

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**EFEITO DE DIFERENTES SISTEMAS DE VEDAÇÃO DE
AVIÁRIOS NO COMPORTAMENTO E BEM ESTAR DE
FRANGOS DE CORTE**

RIMENA DO AMARAL VERCELLINO

CAMPINAS
FEVEREIRO DE 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**EFEITO DE DIFERENTES SISTEMAS DE VEDAÇÃO DE
AVIÁRIOS NO COMPORTAMENTO E BEM ESTAR DE
FRANGOS DE CORTE**

Dissertação de Mestrado submetida à banca
examinadora para obtenção do título de Mestre em
Engenharia Agrícola na área de concentração de
Construções Rurais e Ambiente

RIMENA DO AMARAL VERCELLINO

Orientador: Prof^a. Dr^a. Daniella Jorge de Moura

Co-orientador: Prof^a. Dr^a. Irenilza de Alencar Nääs

CAMPINAS
FEVEREIRO DE 2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE -
UNICAMP

V582e Vercellino, Rimena do Amaral
Efeito de diferentes sistemas de vedação de aviários
no comportamento e bem estar de frangos de corte /
Rimena do Amaral Vercellino. --Campinas, SP: [s.n.],
2012.

Orientadores: Daniella Jorge de Moura, Irenilza de
Alencar Nääs.

Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.

1. Medição de iluminância. 2. Produção animal. 3.
Conforto térmico. 4. Amônia. 5. Dióxido de carbono. I.
Moura, Daniella Jorge de. II. Nääs, Irenilza de Alencar.
III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Engenharia Agrícola. IV. Título.

Título em Inglês: Effects of different broiler houses side curtains on broilers
behavior and welfare

Palavras-chave em Inglês: Measurement of illuminance, Livestock, Thermal
comfort, Ammonia, Carbon dioxide

Área de concentração: Construções Rurais e Ambiente

Titulação: Mestre em Engenharia Agrícola


Banca examinadora: Leda Gobbo de Freitas Bueno, Lucila Chebel Labaki

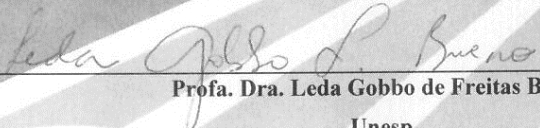
Data da defesa: 27-02-2012

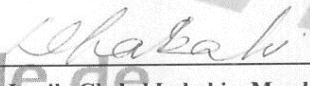
Programa de Pós Graduação: Engenharia Agrícola

Este exemplar corresponde à redação final da **Dissertação de Mestrado** defendida por **Rimena do Amaral Vercellino**, aprovada pela Comissão Julgadora em 27 de fevereiro de 2012, na Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas.

FEAGRI


Profa. Dra. Daniella Jorge de Moura – Presidente e Orientadora
Feagri/Unicamp


Profa. Dra. Leda Gobbo de Freitas Bueno
Unesp


Profa. Dra. Lucila Chebel Labaki – Membro Titular
FEC/Unicamp
Faculdade de Engenharia Agrícola
Unicamp

DEDICATÓRIA

À minha família, a Deus, aos animais de criação: dedico este trabalho. Sem o incentivo e força da família e de Deus, nada disto seria conquistado. E sem a existência dos animais de criação, não existiria a minha paixão e a minha vontade de contribuir, de forma positiva, para suas vidas.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo amor, força e pela coragem que me forneceu e fornece para continuar trilhando meu caminho, perante as dificuldades.

À toda minha família, em especial aos meus avós José e Marly, mãe, Rossane, irmãs, Ravena e Rebeca, primas, Tamara e Thaiza, e tios, Rejane e Marcos, que sempre acreditaram em mim, me incentivaram e foram as razões das minhas conquistas.

Aos animais, vulgo filhos, de estimação, Ralph, Zara e Khaled, pela companhia e lealdade, e aos milhões de gatos do Gatil Barakiáh, pela curiosidade e distração que me proporcionaram, quando estava num momento de plena concentração.

Aos amigos do meio profissional, Daniella, Ana Paula, Brenda, Thayla, Leda, Luana, Silvia, Douglas e Juliana, que me auxiliaram na execução deste trabalho, pelos conselhos e ajuda quando mais precisei. Em especial à Ana Paula, por me ajudar nas dúvidas mais tolas, pelas palavras de conforto e motivação.

Aos amigos da vida pessoal, Ana Paula Maia, Ana Paula Cardoso, Aline, Brenda, Daniela, Daniella, Samira, Leda, Maria Angélica, Marly (Gatil Thiffany), Nara, Paulo, Palmiro Jr., Rafaella, Rojane, Silvia Mira, Silvia, Vanessa, Vittor, – obrigado pelos momentos de divertimento e relaxamento. Nem tenho palavras para descrever a importância que cada um tem/teve na minha vida e na execução deste trabalho.

Ao namorado João Paulo, pela paciência, amor, apoio e incentivo na minha vida.

Às atividades cotidianas que me fizeram bem: à música clássica, pela correlação altamente positiva que teve para a execução da minha dissertação, ao GEAE, pelas orações, vibrações positivas, momentos de paz e caminho de luz na minha vida, ao Nanocirco, pelos momentos de descontração e alegria, e à minha psicóloga Vanessa, por fazer da terapia meu “remédio” contra meus medos e minha ansiedade.

Às professoras Daniella Jorge de Moura e Irenilza de Alencar Nääs, pelo modelo em que me baseio na profissional que busco ser.

À Zootecnia, curso pelo qual sou apaixonada.

À Faculdade de Engenharia Agrícola, pela oportunidade da realização deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento do projeto.

E, à todas as pessoas que vibraram por mim e torceram para que meus objetivos fossem alcançados, sozinha não teria conseguido! Obrigada!

"Se você quer transformar o mundo, experimente primeiro promover o seu aperfeiçoamento pessoal e realizar inovações no seu próprio interior."

(Dalai Lama)

SUMÁRIO

RESUMO	xv
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Hipótese	2
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivos Gerais	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Luz	3
2.1.1 Luz Visível.....	4
2.2 Visão das aves.....	5
2.3 O efeito da luz nas aves	6
2.3.1 Reprodução	7
2.3.2 Comportamento	7
Locomoção.....	9
2.4 A luz no alojamento das aves	10
2.4.1 Aviários e climatização.....	10
2.4.1.1 Ambiência.....	12
2.5 Bem estar animal	13
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
3.1. Descrição dos aviários	14
3.2. Coleta de Dados	16
3.2.1 Monitoramento Ambiental.....	16
Ambiente Interno (Aviários).....	16
Ambiente Externo	18
3.2.2 Avaliação do Comportamento	18
3.2.3 Avaliação da Incidência de Problemas Locomotores	20
3.3 Precisão dos equipamentos utilizados.....	21
3.4 Preparação dos dados.....	22
3.4.1 Avaliação dos comportamentos nos diferentes tratamentos	22
3.4.2 Avaliação da ambiência dos aviários.....	22

Cálculo do Índice de Conforto Térmico (ITU)	23
Variável “Conforto TA”	23
3.4.3 Incidência de problemas locomotores.....	25
3.5 Análise estatística	26
4. RESULTADOS	28
4.1. Comportamento das aves <i>versus</i> Tratamentos	28
4.1.1 Dados correspondentes às aves de 7 dias de idade	28
4.1.2 Dados correspondentes às aves de 14 dias de idade	36
4.1.3 Dados correspondentes às aves de 21 dias de idade	43
4.1.4 Dados correspondentes às aves de 28 dias de idade	50
4.1.5 Dados correspondentes às aves de 35 dias de idade	57
4.1.6 Dados correspondentes às aves de 42 dias de idade	64
4.2 Microclima <i>versus</i> Tratamentos.....	72
4.3 Problema Locomotor <i>versus</i> Tratamentos	76
5. DISCUSSÃO.....	78
6. CONCLUSÃO.....	88
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	89
8. APÊNDICES	101
9. ANEXOS	118

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Ondas eletromagnéticas.	3
Figura 2 – Espectro eletromagnético.	3
Figura 3 – Espectro eletromagnético, com destaque para a região do visível.	4
Figura 4 – Curva de sensibilidade visual das aves e dos humanos, em visão fotópica.	6
Figura 5 – Vista lateral externa (A) e interna (B) do aviário de tratamento T1.	14
Figura 6 – Vista lateral externa (A) e interna (B) do aviário de tratamento T2.	15
Figura 7 – Vista lateral externa (A) e interna (B) do aviário de tratamento T3.	15
Figura 8 – Vista interna dos aviários de tratamento T1, T2 e T3.	15
Figura 9 – Ilustração da distribuição dos quadrantes para cada aviário (planta baixa).	17
Figura 10 – Distribuição dos pontos de coleta das variáveis I, Tbs, UR, VA, UV e gases (planta baixa).	17
Figura 11 – Medidor digital multifuncional, da marca Instrutherm, modelo THDL-400.	18
Figura 12 - Termo anemômetro digital, tipo fio quente, da marca Extech, modelo 407123.	18
Figura 13 – Medidor de raios ultravioletas, da marca ICEL Manaus, modelo UV-401.	18
Figura 14 – Detectores de gases, da marca BW Technologies, modelo GasAlert Micro5 IR.	18
Figura 15 – Mini datalogger da marca Onset, modelo Hobo® H08-007-02.	18
Figura 16 – Filmadora da marca Sony, modelo SR68.	19
Figura 17 – Representação esquemática do ponto de filmagem e angulação de filmagem.	20
Figura 18 – Representação real do perímetro de análise para os tratamentos T1, T2 e T3.	20
Figura 19 - Distribuição da amostragem referente a cada quadrante no interior de cada tratamento.	21
Figura 20 - Gráfico de <i>boxplot</i> para as variáveis ambientais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 7 dias de idade das aves.	30
Figura 21 - Gráfico de <i>boxplot</i> para as variáveis comportamentais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 7 dias de idade das aves.	31
Figura 22 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T1, aos 7 dias de idade.	32
Figura 23 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T2, aos 7 dias de idade.	32

Figura 24 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T3, aos 7 dias de idade.	33
Figura 25 - Gráfico de <i>boxplot</i> para as variáveis ambientais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 14 dias de idade das aves.	38
Figura 26 - Gráfico de <i>boxplot</i> para as variáveis comportamentais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 14 dias de idade das aves.	39
Figura 27 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T1, aos 14 dias de idade.	40
Figura 28 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T2, aos 14 dias de idade.	40
Figura 29 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T3, aos 14 dias de idade.	41
Figura 30 - Gráfico de <i>boxplot</i> para as variáveis ambientais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 21 dias de idade das aves.	45
Figura 31 - Gráfico de <i>boxplot</i> para as variáveis comportamentais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 21 dias de idade das aves.	46
Figura 32 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T1, aos 21 dias de idade.	47
Figura 33 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T, aos 21 dias de idade.	47
Figura 34 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T3, aos 21 dias de idade.	48
Figura 35 - Gráfico de <i>boxplot</i> para as variáveis ambientais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 28 dias de idade das aves.	52
Figura 36 - Gráfico de <i>boxplot</i> para as variáveis comportamentais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 28 dias de idade das aves.	52
Figura 37 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T1, aos 28 dias de idade.	53
Figura 38 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T2, aos 28 dias de idade.	54

Figura 39 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T3, aos 28 dias de idade.	54
Figura 40 - Gráfico de <i>boxplot</i> para as variáveis ambientais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 35 dias de idade das aves.....	59
Figura 41 - Gráfico de <i>boxplot</i> para as variáveis comportamentais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 35 dias de idade das aves.....	60
Figura 42 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T1, aos 35 dias de idade.	61
Figura 43 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T2, aos 35 dias de idade.	61
Figura 44 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T2, aos 35 dias de idade.	62
Figura 45 - Gráfico de <i>boxplot</i> para as variáveis ambientais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 42 dias de idade das aves.....	66
Figura 46 - Gráfico de <i>boxplot</i> para as variáveis comportamentais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 42 dias de idade das aves.....	67
Figura 47 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T1, aos 42 dias de idade.	68
Figura 48 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T2, aos 42 dias de idade.	68
Figura 49 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T3, aos 42 dias de idade.	68
Figura 50 - Gráfico de <i>boxplot</i> para as variáveis ambientais entre os tratamentos, por todo período de criação das aves.	75
Figura 51 - Gráfico de <i>boxplot</i> para “Conforto TA” entre os tratamentos, por todo período de criação das aves.	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição dos aviários utilizados como tratamento.	16
Tabela 2. Etograma do comportamento de aves.....	19
Tabela 3. Listagens dos equipamentos utilizados para a coleta e suas respectivas precisões. ..	21
Tabela 4. Valores ideais para cada variável ambiental em função da idade.	23
Tabela 5. Matriz GUT.	24
Tabela 6. Classificação das variáveis utilizadas, em ordem de importância, de acordo com a matriz GUT.....	25
Tabela 7. Dados descritivos das variáveis ambientais do quadrante 5 por tratamento, aos 7 dias de idade das aves.	29
Tabela 8. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 7 dias de idade das aves.....	31
Tabela 9. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 7 dias de idade das aves.....	35
Tabela 10. Dados descritivos das variáveis ambientais do quadrante 5 por tratamento, aos 14 dias de idade das aves.....	37
Tabela 11. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 14 dias de idade das aves.	38
Tabela 12. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 14 dias de idade das aves.....	42
Tabela 13. Dados descritivos das variáveis ambientais do quadrante 5 por tratamento, aos 21 dias de idade das aves.....	44
Tabela 14. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 21 dias de idade das aves.	45
Tabela 15. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 21 dias de idade das aves.....	49
Tabela 16. Dados descritivos das variáveis ambientais do quadrante 5 por tratamento, aos 28 dias de idade das aves.....	51
Tabela 17. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 28 dias de idade das aves.....	56

Tabela 18. Dados descritivos das variáveis ambientais do quadrante 5 por tratamento, aos 35 dias de idade das aves.....	58
Tabela 19. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 35 dias de idade das aves.	60
Tabela 20. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 35 dias de idade das aves.	63
Tabela 21. Dados descritivos das variáveis ambientais do quadrante 5 por tratamento, aos 42 dias de idade das aves.....	65
Tabela 22. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 42 dias de idade das aves.	67
Tabela 23. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 42 dias de idade das aves, para os comportamentos “Abrir asas”, “Ciscar”, “Correr”, “Espreguiçar”, “Deitar” e “Arrepiar penas”.....	70
Tabela 24. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 42 dias de idade das aves, para as variáveis “Banho de cama”, “Comer”, “Beber”, “Em pé”, “Ameaçar”, “Bicar” e “Perseguir”.....	71
Tabela 25. Dados descritivos das variáveis ambientais por tratamento, durante todo o período de criação das aves.	72
Tabela 26. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis ambientais por tratamento, para todos os quadrantes, pelo período total de criação das aves.....	74
Tabela 27. Tabela de Contingência e Teste de χ^2 dos dados referentes à incidência dos problemas locomotores, aos 42 dias de idade das aves.	76
Tabela 28. Dados descritivos da variável UV, durante todo o período de criação.....	77
Tabela 29. Dados referentes ao Teste de Kruskal-Wallis para a variável UV, durante todo o período de criação.....	77

RESUMO

Com a intensificação da produção na avicultura brasileira, o emprego de aviários com sistema de pressão negativa está cada vez mais frequente, onde o controle do ambiente interno favorece a produtividade dos lotes de frangos de corte. Um ponto que vem chamando a atenção da avicultura industrial é em relação à influência que uma determinada cor de cortina utilizada nos aviários possui sobre as aves, pois não se sabe ao certo qual o impacto causado nas questões relacionadas ao bem-estar destas. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar as diferentes cores dos sistemas de vedação (cortinas), com o intuito de verificar qual luminosidade é a ideal para os sistemas de criação comercial de frangos de corte em relação ao bem-estar, ambiência e produtividade. Foram estudados três aviários localizados na região de Tietê /SP e Cerquilho /SP, sendo T1 aviário de pressão negativa com coloração de cortina preta, T2 aviário de pressão negativa com cortina de coloração azul e T3 aviário de pressão negativa com cortina de coloração amarela. Foram monitorados as condições dos aviários (luminosidade, temperatura de bulbo seco, umidade relativa, velocidade do ar, gases e intensidade dos raios UV), comportamento animal e a incidência de problema locomotor, durante o ciclo total de produção de três lotes, em quatro horários distribuídos pelo período da manhã e tarde. Criou-se também a variável denominada “Conforto TA” para avaliar qual aviário possuiu melhor condição ambiental. Houve diferença significativa para os comportamentos entre os tratamentos e que alguns deles são estimulados pela luz. O tratamento T1 apresentou comportamentos não relacionados à atividade física das aves, enquanto que os tratamentos T2 e T3 apresentaram os comportamentos que tem relação com a movimentação física dos frangos, sendo os comportamentos de agressividade relacionados com a luminosidade. Os resultados sobre a incidência de problemas locomotores mostram que não houve influência da luz e dos raios ultravioletas nessa questão, e sim ao ato das aves terem corrido mais na fase inicial durante o T2, cuja incidência de problemas locomotores foi maior. Em termos de ambiência, o tratamento T2 foi o que mostrou melhores valores da variável “Conforto TA”. Conclui-se que o comportamento que um animal expressa é função da combinação entre as variáveis ambientais e sua idade, sendo o tratamento T3 o aviário que permitiu os animais expressarem a maior quantidade de comportamentos.

Palavras-chaves: amônia, conforto térmico, dióxido de carbono, medição de iluminância, produção animal.

ABSTRACT

With the intensification of poultry production in Brazil, the use of buildings with negative pressure system is increasingly common, where controlling the internal environment conducive to productivity of broilers. One point that has caught the attention of the poultry industry is in relation to the influence that certain color of curtain used in poultry have on birds, it is not know for certain what the impact on issues related to the welfare of these. Considering the above, this research aimed to evaluate the different colors of curtain, in order to determine which light intensity is the ideal for commercial breeding of broilers in issues related to welfare, environment and productivity. Three broiler farms located in region of Tietê / SP and Cerquilha / SP were studied, where treatment T1 used a negative pressure with black curtain; treatment T2 had negative pressure with blue curtain; and treatment T3 had negative pressure with yellow curtain. The environmental conditions of the building was monitored (light intensity, dry bulb temperature, humidity, air velocity, gases and intensity of UV rays), as well as the animal behavior and the incidence of leg problem during the whole cycle of production of three flocks, at four distinct times in the morning and in the afternoon. Also, the variable “Comfort TA” was established to assess which building showed better environmental condition. There was significant difference in behavior between treatments and some of them were related to the light intensity. The behaviors which indicates physical movement was not observed with a high frequency at treatment T1, while treatments T2 and T3 showed best levels of these behaviors, and also, showed more aggressive behaviors indicating they are related to light intensity. There was no relation between the incidence of leg problems with the light intensity and ultraviolet rays. However, the broilers run more at the first two weeks of age in treatment T2, which was the treatment with the most incidences of leg problems. In terms of environment, treatment T2 showed the best values of the variable “Comfort TA” comparing the whole cycle of production, but if it was analyzed by age, had the coldest environment. For conclusion, broilers express their behavior in function of the combination of the environmental variables and their age and the treatment T3 allowed the animals to express the greatest amount of behavior.

Key-words: ammonia, carbon dioxide, livestock, measurement of illuminance, thermal comfort.

1. INTRODUÇÃO

A importância da avicultura brasileira pode ser mensurada pelos números de produção e exportação, que, segundos dados relatados pela UBABEF (2011), em 2010, o Brasil produziu 12.230 milhões de toneladas, 11,38% a mais que em 2009, se aproximando da China, segundo maior produtor, que em 2010 produziu 12.550 milhões de toneladas; e exportou 3.819 milhões de toneladas, 5,1% a mais que em 2009.

A melhor forma de se obter produtividade em um lote de frangos é oferecer condições favoráveis para que a ave possa usufruir de sua carga genética, que possui índices de produtividade (como conversão alimentar e ganho de peso) melhorados. Com base nisso, o emprego de aviários com sistemas de pressão negativa está cada vez mais freqüente na avicultura, cuja função de se manter um ambiente controlado permite manter a temperatura de conforto térmico que as aves exigem em determinadas idades.

A ave é um animal fotorresponsivo, onde o estímulo luminoso a partir da 10ª semana de vida age positivamente sobre a fisiologia do aparelho reprodutivo, liberando os hormônios luteinizante (LH) e folículoestimulante (FSH). Por esse motivo, matrizes em fase de recria são mantidas em aviários do tipo *Dark-House* para controlar a precocidade da matriz e evitar a produção de ovos com baixo peso, maximizando a produtividade do lote. Buscando otimizar os índices zootécnicos, esta tipologia de aviário começou a ser utilizada para frangos de corte com o objetivo de diminuir a atividade das aves através da baixa luminosidade. Frangos de corte podem apresentar desvios de comportamento quando há um excesso ou escassez de luz, comprometendo seu bem-estar e, consequentemente, sua produtividade. Atualmente encontram-se dois tipos de aviários utilizados na avicultura, podendo eles ser climatizados ou não: aviários convencionais (aviários com as laterais abertas), e aviários com sistema de ventilação por pressão negativa (aviários climatizados).

Um assunto que vem chamando a atenção na avicultura industrial é em relação à cor das cortinas utilizadas nos aviários, em que as aves são submetidas durante o período de criação. As aves possuem uma sensibilidade maior aos comprimentos de onda quando comparadas com a sensibilidade dos humanos. Isto faz com elas captem uma parte dos raios ultravioletas, e de certa forma enxerguem de forma diferente. Questionam-se quais efeitos esses diferentes comprimentos de onda possuem nas aves em relação ao bem-estar, ambiência e produtividade.

Esta pesquisa propõe verificar como os diferentes ambientes iluminados afetam o comportamento de frangos para determinar qual luminosidade é a mais adequada para exploração comercial. Deve-se salientar que poucos estudos já foram realizados em relação à influência que uma determinada cor de cortina possui nas aves em relação à ambiência e ao bem-estar. Além disso, existe uma constante preocupação com o interesse por mercados internacionais, o que impulsiona a pesquisa com foco na busca por meios mais efetivos de manejo na produção animal, capazes de garantir alta produção, menor custo e adequação aos novos conceitos de ambiência de possíveis países importadores da carne de frango brasileira. Considerando o exposto, a proposta desta pesquisa é estudar a luminosidade e sua influência na ambiência, bem-estar e no desempenho de frangos de corte.

1.1 Hipótese

Os diferentes ambientes iluminados afetam o comportamento de frangos e através da resposta dos mesmos é possível determinar qual iluminância é a mais adequada para exploração comercial.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos Gerais

Avaliar a influência do uso de diferentes cortinas de aviários de frangos de corte em sistema de ventilação do “tipo túnel” com ênfase no ambiente e no comportamento.

1.2.2 Objetivos específicos

- Monitorar a iluminância na altura das aves em galpões vedados com diferentes cores de cortinas;
- Monitorar o ambiente térmico e aéreo dos galpões;
- Avaliar o comportamento de frangos de corte criados em diferentes iluminâncias;
- Correlacionar a iluminância com o comportamento e atividade locomotora.

2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Luz

A luz é uma onda eletromagnética (Figura 1). Diversas experiências realizadas por Hertz comprovaram esta teoria e desde então, todas as teorias das ondas eletromagnéticas são utilizadas no estudo da luz (NUSSENZVEIG, 1998). O espectro de radiação, ou espectro eletromagnético, é constituído por uma gama de radiações ordenadas em função de seu comprimento de onda, que variam de 10^{-14} m a 10^6 m (Figura 2).

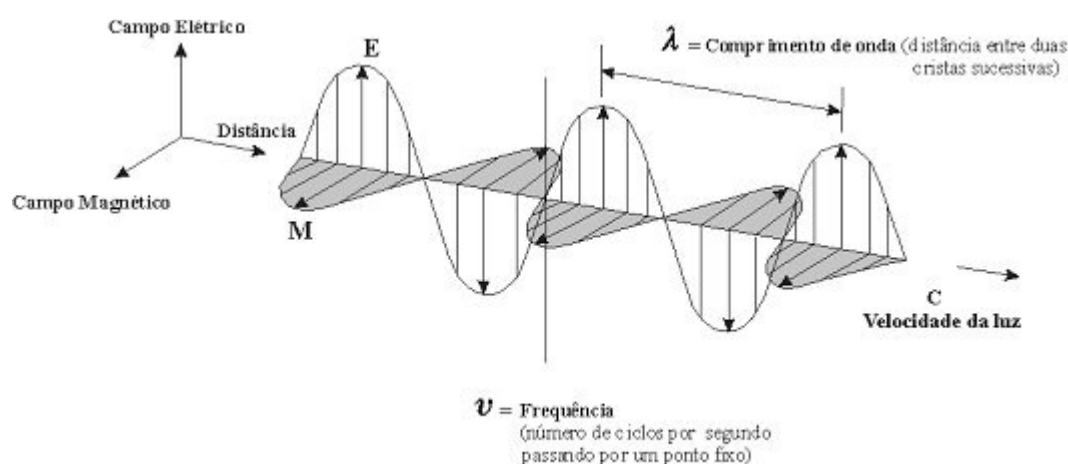


Figura 1 - Ondas eletromagnéticas.

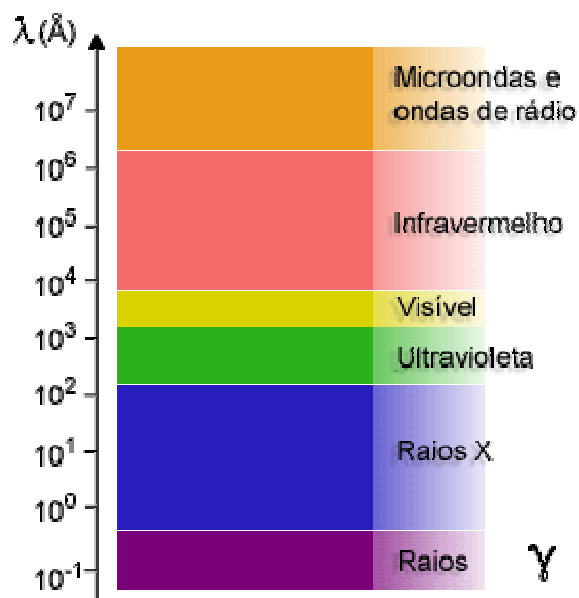


Figura 2 – Espectro eletromagnético.

A faixa luminosa do espectro se subdivide em ultravioleta, luz visível e o infravermelho. As radiações ultravioletas se dividem em três grupos: UV-A (comprimento de onda entre 320 a 400nm), UV-B (comprimento de onda entre 280 a 320nm) e UV-C (comprimento de onda entre 100 a 280nm). A segunda subdivisão, luz visível, compreende os comprimentos de onda de 380 a 760nm e abrange a porção luminosa a qual o olho humano é sensível, característica que distingue a luz de qualquer outra onda eletromagnética. Nesta faixa se encontram as frequências que foram classificadas psicovisualmente como cores. As radiações infravermelhas são invisíveis ao olho humano e seu comprimento de onda se situa entre 760 nm a 10.000 nm.

Essas três regiões do espectro eletromagnético são consideradas como regiões de pequenos comprimentos de onda. A radiação solar incidente na atmosfera distribui-se pelas três regiões do espectro eletromagnético nas proporções de 4,6% ultravioleta, 43% de luz visível e 52% de infravermelho.

2.1.1 Luz Visível

O que chamamos de luz visível (ou luz branca) corresponde a uma estreita faixa do espectro da radiação solar cujo comprimento de onda situa-se entre 380 e 750 nm, faixa que nos possibilita enxergar em cores. As cores mais quentes (amarelo ao vermelho) têm maior comprimento de onda e as mais frias (verde ao violeta), menores comprimento (Figura 3).

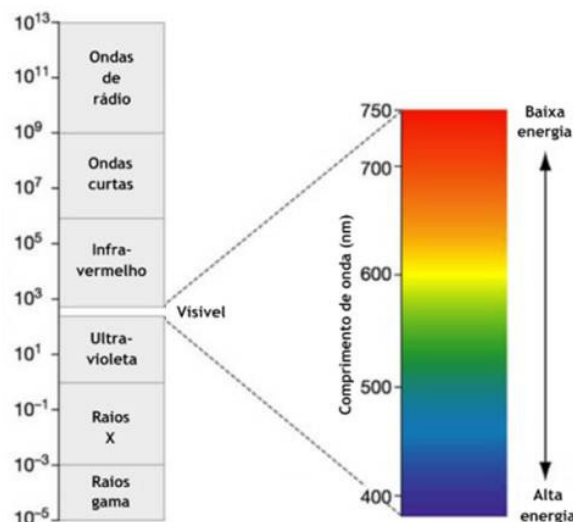


Figura 3 – Espectro eletromagnético, com destaque para a região do visível.

A luz visível pode ser definida como uma modalidade da energia radiante que um observador verifica pela sensação visual de claridade determinada no estímulo da retina, sob a ação de radiação, no processo de percepção sensorial visual. Ela pode ser explorada na avicultura em quatro áreas que podem ser úteis, como fonte, comprimento de onda, fotoperíodo e luminosidade (MANSER, 1996).

2.2 Visão das aves

A visão das aves domésticas é o sentido dominante mais evoluído. As aves, em relação ao tamanho de seu crânio, possuem um globo ocular bastante volumoso, o que as permitem ter uma projeção maior da imagem na retina, contribuindo para uma melhor acuidade visual. Aproximadamente 50% ou mais do seu volume cranial é ocupado pelos olhos, enquanto que nos humanos os olhos ocupam menos que 5% (JONES, PIERCE JR e WARD, 2007).

Segundo Ramos (2006), a visão é responsável por 75% da percepção, onde o ato de ver pode ser resumido em três ações diferentes: operação ótica, química e nervosa. O olho, em todas as espécies animais, é responsável por captar estímulos luminosos e transformá-los em impulsos a serem decodificados pelo sistema nervoso, especificamente pelo nervo óptico, e serem levados até o córtex.

Toda entrada de luz do meio externo, depois de passar pelos meios transparentes (córnea, íris, pupila e cristalino), é captada pela retina. Na retina há dois tipos de células fotossensíveis do olho: os cones (que permitem a visão em ambientes escotópicos e mesópicos) e os bastonetes (que permitem a visão em ambientes fotópicos). Essas células fotossensíveis, quando excitadas pela energia luminosa, estimulam as células nervosas adjacentes, gerando um impulso nervoso que se propaga pelo nervo óptico, transformando o estímulo luminoso em impulsos elétricos, que o cérebro possa interpretar como imagens.

De acordo com Lewis e Morris (2000), os bastonetes possuem uma maior sensibilidade à luz que os cones e conseguem captar um comprimento de onda de 507 nm (comprimento de onda das cores azul e verde), porém não tem o poder de resolução visual tão bom e são importantes apenas nas situações em que a luminosidade é baixa ($< 0,4 \text{ lx}$). Já os cones são capazes de distinguir diferentes níveis de luminosidade (a partir de $0,4 \text{ lx}$ até 44 lx) e capazes de distinguir as cores, fornecendo uma imagem mais nítida e rica em detalhes.

Nos olhos humanos, os cones conseguem captar comprimento de ondas eletromagnéticas entre 400 até 700 nm, onde cada um possui um pico de sensibilidade de luz distinto para as cores primárias (LEWIS e MORRIS, 2000). As aves possuem, a mais, outro tipo de cone na retina, que contém gotículas de óleo que permitem a captação de comprimento de ondas menores e maiores (LEWIS e MORRIS, 2000; PRESCOTT e WATHES, 2001).

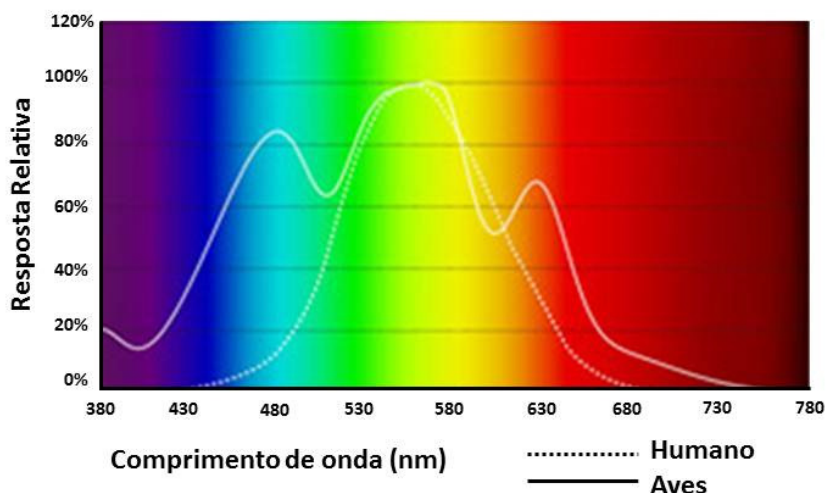


Figura 4 – Curva de sensibilidade visual das aves e dos humanos, em visão fotópica.

Tanto as aves como os humanos possuem uma sensibilidade maior para os comprimentos de onda da cor verde (Figura 4). Isso significa que ambos enxergam bem em ambientes de florestas, o que era, e ainda é para as aves, o habitat primitivo para as duas espécies. Porém, as aves possuem maior sensibilidade à luz vermelha e azul, e, ainda, conseguem captar a faixa dos comprimentos de onda dos raios UV-A e dos raios infravermelhos, fato que o olho humano não consegue. É notória também, a maior capacidade que as aves têm em captar os fótons, resultando em uma percepção maior da luminosidade pelas aves. Ou seja, as aves podem perceber a cor (ou luminosidade) de forma diferente do homem (LEWIS e MORRIS, 2000; PRESCOTT e WATHES, 2001).

2.3 O efeito da luz nas aves

A luminosidade do ambiente pode afetar o comportamento, fisiologia e o bem estar das aves. As aves destinadas à criação comercial são mantidas em ambientes com iluminação artificial que se difere da iluminação natural em termos de coloração, intensidade, fotoperíodo

e intermitência (KRISTENSEN et al., 2006). A luz possui três efeitos sobre as aves: (1) é através dela que é possível enxergar, pois a retina capta o estímulo luminoso e o córtex o transforma em imagem; (2) a variação da luminosidade durante um dia possibilita as aves a noção da estação do ano e da duração do dia, além de estimular a secreção de melatonina e serotonina, que juntas exercem várias funções sobre o sistema endócrino e; (3) a glândula pituitária da ave é estimulada pela radiação luminosa que penetra pelo sistema ocular, passando a produzir hormônios que farão com que os órgãos reprodutivos funcionem, (LEWIS e MORRIS, 2000).

2.3.1 Reprodução

As reprodutoras leves e pesadas são responsivas ao estímulo da luz. O estímulo luminoso, ao chegar ao hipotálamo, regula a secreção do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) que estimula a glândula pituitária a liberar o hormônio luteinizante (LH) e folículoestimulante (FSH), responsáveis pela maturidade sexual e reprodução das aves (LEWIS e MORRIS, 2000). Vale ressaltar que não deve permitir a sobreposição do hormônio do crescimento com a liberação dos hormônios sexuais.

2.3.2 Comportamento

Nos últimos anos grande parte das pesquisas relacionadas à luz *versus* comportamento das aves seguiu duas frentes: testes de preferências (diferentes intensidades luminosas, fontes luminosas, cores e vibrações) e de análises comportamentais (KRISTENSEN et al., 2007). De acordo com o texto em SCAHAW (2000), o comportamento dos animais é um dos principais meios através do qual eles expressam suas condições físicas e mentais. Quando o animal está numa situação de conforto, ele consegue expressar no ambiente em que está inserido condições de comportamento consideradas normais; já quando está em estresse físico pode apresentar desvios de comportamento.

A luz possui um importante papel em diversas espécies animais em que a mudança na luminosidade promove um importante efeito no comportamento destas (RATTENBORG, et al., 2005). Sabe-se que longos períodos de fotoperíodo, alta ou baixa intensidade de luz compromete o bem estar das aves. Estudos sobre programas de luz (GORDON, 1994; ROZENBOIM, et al., 1999; SANOTRA et al., 2002; MORAES et al., 2008) e luminosidade

(WONG-VALLE et al., 1993; PRAYITNO, PHILIPS e OMED, 1997, DAVIS, et al., 1999; VANDENBERG e WIDOWSKI, 2000; JORDAN e TAVARES, 2005; ALVINO et al., 2009) têm sido realizados nos últimos anos e demonstrado ter influência sobre o ganho de peso, conversão alimentar, bem estar, incidência de doenças metabólicas e mortalidade em frangos de corte (LIEN, et al., 2007, ALVINO et al., 2009).

Em pombos, o fornecimento de luz constante mostrou diminuir em 93% o ato de dormir, devido à supressão da secreção da melatonina na glândula pineal ou na retina (BERGER e PHILLIPS, 1994).

Em poedeiras o ato de bicar penas é considerado um desvio de comportamento que pode estar relacionado a diversos fatores (composição da dieta, ambiente, luz, entre outros), existindo uma alta correlação com a incidência de canibalismo (KJAER e SORENSEN, 2002). Em ambientes com alta luminosidade, as aves apresentam esse comportamento, durante o período de criação, intensificando às 28 semanas e aumentando a incidência de canibalismo no período de postura (KJAER e VESTERGAARS, 1999).

Em frangos de corte a interrupção do ritmo circadiano com o uso contínuo de iluminação pode afetar o desenvolvimento do globo ocular das aves, como redução da espessura da córnea, aumento da pressão ocular, aumento do comprimento axial e aprofundamento da câmara vítrea (BERCOVITZ, HARRISON e LEARY, 1972; COHEN, et al., 2008). A dopamina (um neurotransmissor localizado na retina, precursora da adrenalina, noradrenalina e epinefrina) possui um papel importante na retina relacionado à adaptação de luz e no controle do crescimento do olho. Alguns autores afirmam que a liberação da dopamina ocorre com a presença de luz (BESHARSE e IUVONE, 1992; MARSHAK, 2001; MEGAW, et al., 2006) e que ela é controlada pelo ritmo circadiano, em que seus níveis aumentam com o estímulo luminoso e decaem quando o período de escuridão começa (WITKOVSKY, 2004; MEGAW, et al., 2006). Segundo Prayitno, Phillips e Omed (1997) as aves, por serem sensíveis ao fotoperíodo e este influenciar o crescimento e o comportamento dos frangos de corte, espera-se que a cor, que basicamente é uma mudança da iluminância em determinados comprimentos de onda, também influencie o crescimento e comportamento destes.

Locomoção

O atual sistema intensivo de criação de frangos de corte associado ao melhoramento genético e rápido crescimento tem comprometido a saúde e bem estar, onde as aves apresentam deformidades no sistema esquelético, principalmente nos ossos das pernas. Essa deformidade esquelética pode ser explicada através das características genéticas destes animais, em que a ave apresenta um crescimento e acúmulo de tecido muito rápido, com o tecido ósseo se desenvolvendo a uma velocidade menor (SILVA et al., 2001). Dentre os problemas locomotores, a discondroplasia tibial e a degeneração femoral são as principais anomalias associadas às causas do problema, A incidência de ambas é muito alta, afetando 50 a 80% dos lotes (ALMEIDA PAZ et al., 2005).

Alguns estudos mostram que há influência da luz nesta questão (KRISTENSEN et al., 2006; WONG-VALLE, et al., 1993). Sabe-se que programas contínuos de luz nos primeiros dias de vida das aves estimulam-nas a comer. O rápido ganho de peso nessa fase pode estar relacionado, onde a redução desse estímulo é uma maneira eficiente na redução de problemas locomotores (THORP, 1994). Outro método é de aumentar a atividade locomotora das aves, utilizando o aumento da atividade física, para estimular o desenvolvimento ósseo. A duração da luz e a luminosidade afetam o comportamento das aves estimulando estas a andarem ou a se deitarem. Aves submetidas à luz contínua apresentam maior incidência de problemas locomotores quando comparadas com aves submetidas a algumas horas de escuro (SANOTRA, et al., 2002). Aves criadas sob alta luminosidade apresentaram menor incidência de problemas locomotores (KRISTENSEN et al., 2006), enquanto que as criadas em baixa luminosidade apresentam uma maior incidência (WONG-VALLE, et al., 1993).

A faixa de comprimento de onda dos raios ultravioletas (entre 260 a 320 nm) exerce função no metabolismo, especialmente no metabolismo dérmico. A luz, ao penetrar na pele converte o 7-deidrocolesterol (ou pró-vitamina D₃) em vitamina D₃ que é a forma que o organismo absorve a vitamina D (ZHANG et al., 2006). A vitamina D é requerida pelas aves para o crescimento normal, maturação, mineralização e manutenção do tecido ósseo (NORMAN e HURWITZ, 1993; EDWARDS JR., H, M, 2000), pois esta promove a absorção do cálcio e fósforo no organismo. De acordo com Zhang et al., (2006), apesar da vitamina D ser ofertada na alimentação em quantidades suficiente para suprir a exigência das aves, nem sempre é suficiente para prevenir os problemas locomotores e a absorção de cálcio e fósforo.

2.4 A luz no alojamento das aves

Atualmente, os aviários comerciais podem ser divididos de duas formas, de acordo com a tecnologia: aviários convencionais, que utilizam sistemas de ventilação positiva, e aviários com sistema de ventilação por pressão negativa. Tanto uma tecnologia como a outra podem utilizar várias cores de cortina, onde as cores mais usuais são amarelo, azul, podendo ter a face voltada para o exterior nas cores branca, prata e azul, e preto, podendo também ter a face voltada para o exterior nas cores prata e preta. Em aviários com sistema de ventilação positiva, o controle da intensidade de luz não é possível, pois há uma variação muito grande na quantidade de luz proveniente do ambiente externo, por ter suas laterais abertas. Em galpões climatizados a fonte luminosa, além de ser controlada, é fornecida pela forma artificial. Os aviários climatizados geralmente fornecem um ambiente para as aves com baixa luminosidade, onde a luminosidade varia de acordo com a cor de cortina utilizada. Essa baixa luminosidade é mantida para evitar canibalismo, melhorar o desempenho e reduzir o gasto com eletricidade (NEWBERRY, HUNT e GARDINER, 1986; PRESCOTT e WATHES, 2001).

2.4.1 Aviários e climatização

No início da indústria avícola, nos aviários brasileiros não havia preocupação em relação à ambiência das instalações. No intuito de reduzir a necessidade de novas instalações e melhorar a produtividade, a avicultura brasileira adotou o sistema de produção em alta densidade (MOURA, 2001; TINOCO, 2001). Somente na última década a indústria avícola passou a buscar nas instalações e no ambiente as possibilidades de melhoria no desempenho avícola e a redução dos custos de produção como forma de manter a competitividade (TINOCO, 2001).

Dentre os fatores do ambiente, os térmicos são os que afetam mais diretamente a ave, pois comprometem sua função vital mais significativa, que é a manutenção de sua homotermia (MENEGALI et al., 2009). A ventilação pode ser o meio mais eficiente na redução da temperatura de bulbo seco dentro das instalações avícolas. A renovação do ar de um ambiente pode ser realizada através de duas formas: ventilação natural e a ventilação mecânica que se divide em pressão positiva (pressurização) e pressão negativa (exaustão) (ASAE, 1995). A ventilação natural é caracterizada pela movimentação do ar por forças naturais provendo a instalação de oxigênio, eliminando amônia, CO₂ e outros gases nocivos, excesso de umidade e

odores. Já a ventilação artificial é produzida por equipamentos especiais como exaustores e ventiladores, sendo utilizada sempre que as condições naturais de ventilação não proporcionam adequada movimentação do ar ou abaixamento de temperatura. Permite fácil controle da taxa de ventilação através do dimensionamento dos ventiladores, das entradas e saídas de ar (MENDES, 2005).

A evolução dos aviários ocorreu da seguinte maneira: a avicultura começou sua produção com os aviários convencionais, que dispõe de instalações com as laterais abertas, sistema de ventilação positiva com estrutura de membrana e forros de coloração amarela, podendo também ser de coloração azul, ou branca. Com os avanços da tecnologia e estudo sobre as aves, criaram-se então os aviários do tipo *Dark-House* que utilizam sistemas por pressão negativa, com controle de entrada de luz através de cortinado preto utilizado, inicialmente, para a fase de recria em matrizes de corte com o intuito de retardar o desenvolvimento sexual destas para o controle da uniformidade do lote através do controle da maturidade sexual. Essa nova tecnologia passou então a ser utilizada para criação comercial de frangos de corte.

É cada vez mais frequente o uso de sistemas por pressão negativa, tanto na construção de aviários novos ou mesmo na atualização dos aviários antigos (BICHARA, 2009) e supõe-se que todas as explorações futuras utilizem dessa tecnologia, porém ainda é predominante o uso de instalações abertas, sem ambiente controlado. Os aviários climatizados são preparados especialmente para manter a temperatura de conforto térmico das aves, principalmente no verão.

Com o decorrer de estudos sobre a influência de cores nas respostas das aves, foram desenvolvidos novos materiais para cortinas e forros. De acordo com Bichara (2008), o conceito para esses novos materiais foi o de utilizar cores para reflexão das radiações solares, utilizando-se o branco para o lado externo e o alumínio (baixa emissividade, com ótimo isolamento da energia térmica) posicionado para o teto, havendo, então, um melhor isolamento das condições desfavoráveis externas. Esse sistema proporcionou a troca da umidade e dos gases pelo calor produzidos pelas aves, melhor ambiente, aves mais calmas, melhor conversão alimentar e viabilidade.

2.4.1.1 Ambiência

De acordo com NÄÄS (2007) o conceito atual de ambiência para determinação do conforto térmico requer uma visão da instalação como um todo, que envolve temperatura, umidade, poeira, gases, ventilação, luminosidade, densidade de criação e principalmente, limpeza e desinfecção dos galpões que são mencionados como contribuintes na patogenia de doenças. O ambiente ao qual a ave está submetida influencia fortemente no seu comportamento (DAWKINS, 1999; FERRANTE et al., 2001) e adquirindo o conhecimento de como este ambiente atua sobre ela, é possível identificar, quantificar e caracterizar as condições de conforto térmico e bem estar (PEREIRA, et al., 2007).

A qualidade do ambiente tem se tornado cada vez mais relevante, e fatores como ventilação e umidade, que interferem diretamente na qualidade do ar e da cama, devem ser controlados durante todo o período de criação até a idade de abate (ESTEVEZ, 2007). Alguns estudos mostram que tanto a temperatura, umidade relativa e a velocidade do ar atuam como veículos auxiliares na dissipação de calor das aves, ajudando estas a manterem sua zona de termoneutralidade (FREEMAN, 1968; TETTER et al., 1992; RUTZ, 1994; OLIVEIRA et al., 2006).

A qualidade do ambiente aéreo está relacionada à presença de odores, altas concentrações de gases, poeira e patógenos (CASEY et al., 2006). A amônia (NH_3) é um gás altamente irritante para as aves, e, devido à sua ação, causa estresse, levando as mesmas terem perda de peso, podendo até provocar a morte (HERNANDES e CAZETTA, 2001). O gás carbônico (CO_2) é um gás presente na atmosfera, sem cheiro e, quando a concentração é de 50.000 ppm, causa nos animais um aumento no ritmo respiratório e respirações mais profundas (SILVA, 2008). Como o CO_2 é mais denso que o ar e é oriundo principalmente da respiração dos animais e de aquecedores, sua tendência é permanecer no nível das aves, dificultando a atividade respiratória e causando abatimento (RONCHI, 2004).

Diversos estudos evidenciam que a saúde animal pode ser comprometida pela exposição contínua a esses poluentes, por meio de doenças respiratórias (HINZ e LINKE, 1998; TASISTRO et al., 2007) e ainda por apresentarem perdas produtivas e maior mortalidade (DONHAM et al., 2002; MILES et al., 2004) e, por isso, interfere, de modo geral, no comportamento das aves.

2.5 Bem estar animal

O bem estar animal atualmente é considerado um diferencial para países que buscam ampliar seu mercado, sendo um fator decisivo para o consumidor moderno na hora de comprar produtos cárneos. É crescente a convicção dos consumidores de que os animais utilizados para fins comerciais devem ser tratados com ética (ALVES, SILVA e PIEDADE, 2007).

Para Fraser (1999), o bem estar animal compreende dois aspectos fundamentais, o bem estar físico, que se manifesta através de um bom estado de saúde e o bem estar psicológico, que reflete o comportamento, ou seja, a ausência de comportamentos anormais. Segundo Bracke et al., (2001), o bem estar pode ser considerado baseado nas necessidades biológicas do animal. A falta de bem estar gera estresse e este compromete o desenvolvimento produtivo. Vinculados aos efeitos estressores do ambiente estão: luminosidade, nível sonoro, velocidade e temperatura do ar, concentrações de gases, etc. O microambiente para a produção e bem estar dos animais nem sempre é compatível com as suas necessidades fisiológicas. Segundo Broom (1991), alguns sinais de bem estar precários podem ser mensurados através dos parâmetros fisiológicos (tais como aumento da frequência cardíaca, aumento dos níveis de alguns hormônios, entre outros), porém mensurações através do comportamento têm igual valor na estimativa do bem estar (BROOM, 1991; DUNCAN, 1998). Alguns autores demonstraram a viabilidade de estudar o comportamento animal através de câmeras de vídeo (ESTEVEZ et al., 2003; BIZERAY et al., 2002), inclusive propondo metodologias nas quais as aves são observadas durante amostras de tempo por dia.

A conscientização da importância da luminosidade em criações de frangos de corte, visando também o bem estar dos mesmos, levou a mudanças, com novas diretrizes nos programas impostos para iluminação, tanto para o período de iluminação como para a intensidade (CEC, 2007; GLOBALGAP, 2007; NCC, 2005). Essas diretrizes definem o mínimo de luminosidade e o máximo de períodos com baixa luminosidade que deve ser fornecido diariamente às aves, porém não se sabe ao certo quais seriam os limites ideais em termos de bem estar e produtividade para as aves, havendo divergências entre as literaturas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em granjas comerciais localizadas nas regiões de Tietê/SP e Cerquillo/SP, com uma distância de aproximadamente 34 km entre si. Por fazerem parte da mesma integradora, todos os integrados utilizavam a mesma linhagem (Cobb[®] 500), e possuíam manejos de criação semelhantes, pois trabalhavam de acordo com o recomendado pelo manual da linhagem.

Os tratamentos avaliados foram três cores de vedação (cortina) dos aviários, sendo T1 aviário de pressão negativa com cortina de coloração preta (tipo *Dark-House*), T2 aviário de pressão negativa com cortina de coloração azul (tipo *Blue-House*) e T3 aviário de pressão negativa com cortina de coloração amarela.

Para cada aviário foram mensuradas as variáveis ambientais internas e externas, a atividade comportamental e a incidência de problemas locomotores. No total, foram avaliados três lotes por tratamento, sendo um lote nos meses de verão e dois lotes nos meses de inverno.

3.1. Descrição dos aviários

A descrição dos aviários para todos os tratamentos estão relatados na tabela (Tabela 1). Os aviários de tratamentos T1 e T3 (Figuras 5a e 5b; e 7a e 7b) são localizados na mesma propriedade, situada no município de Tietê, e o aviário de tratamento T2 (Figura 6a e 6b) está localizado na propriedade situada no município de Cerquillo. A Figura 8 mostra a visão interna dos três tratamentos.



Figura 5 – Vista lateral externa (A) e interna (B) do aviário de tratamento T1.

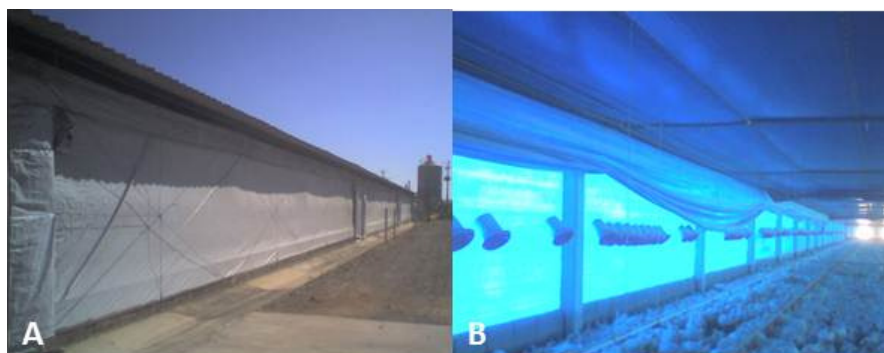


Figura 6 – Vista lateral externa (A) e interna (B) do aviário de tratamento T2.

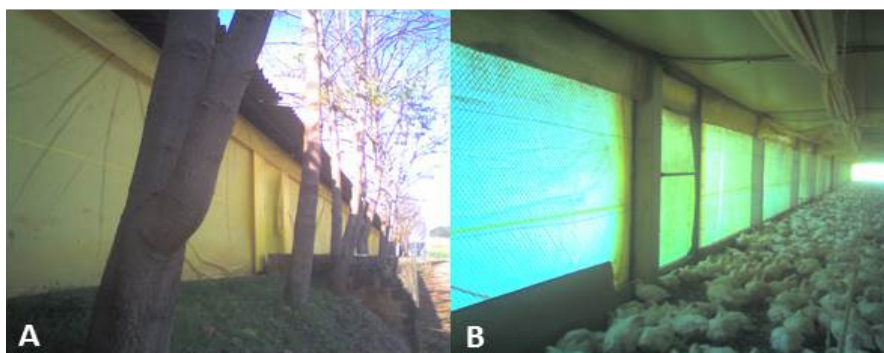


Figura 7 – Vista lateral externa (A) e interna (B) do aviário de tratamento T3.



Figura 8 – Vista interna dos aviários de tratamento T1, T2 e T3.

Tabela 1. Descrição dos aviários utilizados como tratamento.

CARACTERÍSTICAS	T1	T2	T3
Localização	Tietê	Cerquilha	Tietê
Latitude	23°1'08,91"	23°13'14,81"	23°1'08,91"
Longitude	47°36'25,49"	47°44'19,21"	47°36'25,49"
Altitude	508 m	595 m	508 m
Cor da Cortina (Interna / Externa)	Preta / Prata	Azul / Branca	Amarela / Amarela
Material da Cortina	Polietileno	Polietileno	Polietileno
Dimensões	150 m x 14 m	150 m x 14 m	150 m x 14 m
Sistema de Ventilação	exaustores	exaustores	exaustores
Número de Exaustores	9	9	9
Sistema de Aquecimento	Automático à diesel	Automático à diesel	Automático à diesel
Forro	Preto	Azul	Amarelo
Piso	Cimentado	Cimentado	Cimentado
Cama	Re-utilizada maravalha	Re-utilizada: pó de pinus	Re-utilizada: maravalha
Comedouros	Automáticos	Automáticos	Automáticos
Bebedouros	Automáticos	Automáticos	Automáticos
Densidade média de criação	14,7 aves / m ²	14,5 aves / m ²	14,7 aves / m ²

3.2. Coleta de Dados

3.2.1 Monitoramento Ambiental

Ambiente Interno (Aviários)

Os aviários foram divididos em nove quadrantes virtuais equidistantes, como pode ser observado na Figura 9. Para cada aviário, foram mensuradas as variáveis luminosidade (IL), temperatura de bulbo seco (TBS), umidade relativa do ar (UR), velocidade do ar (Var), intensidade dos raios ultravioleta (UV), gases amônia (NH₃) e dióxido de carbono (CO₂). Estas variáveis foram coletadas na altura das aves, em nove pontos localizados no centro geométrico destes quadrantes (Figura 10), em quatro horários distintos, distribuídos pelo período da manhã (9:00h e 11:00h) e da tarde (14:00h e 16:00h).

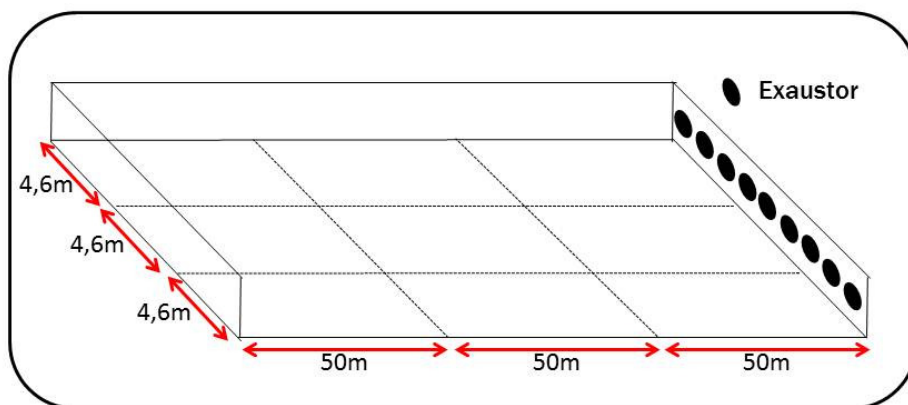


Figura 9 – Ilustração da distribuição dos quadrantes para cada aviário (planta baixa).

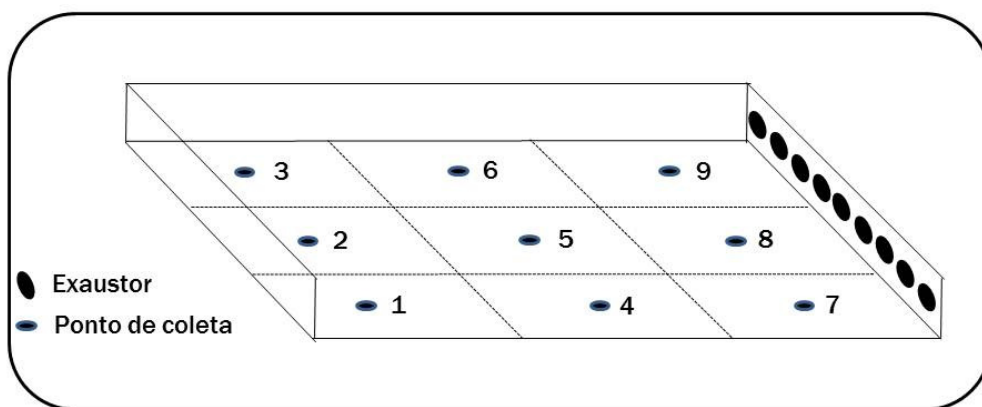


Figura 10 – Distribuição dos pontos de coleta das variáveis I, Tbs, UR, VA, UV e gases (planta baixa).

A luminosidade (lx) e a umidade relativa (%) foram mensuradas através de um medidor digital multifuncional da marca Instrutherm[®], modelo THDL-400 (Figura 11), a temperatura (°C) e a velocidade do ar (ms⁻¹) foram coletadas através de um termo anemômetro da marca Extech[®], modelo 407123 (Figura 12), a intensidade dos raios ultravioleta (mW / cm²) através de um medidor de luz ultravioleta, também da marca ICEL[®] Manaus (modelo UV-400 – Figura 13) e os gases NH₃ (ppm) e CO₂ (ppm) através de um medidor de gases da marca BW[®] Technologies, modelo GasAlert Micro5 IR (Figura 14).



Figura 11 – Medidor digital multifuncional, da marca Instrutherm, modelo THDL-400.



Figura 12 - Termo anemômetro digital, tipo fio quente, da marca Extech, modelo 407123.



Figura 13 – Medidor de raios ultravioletas, da marca ICEL Manaus, modelo UV-401.



Figura 14 – Detectores de gases, da marca BW Technologies, modelo GasAlert Micro5 IR.

Ambiente Externo

O monitoramento dos dados ambientais externos foi realizado através de um mini *datalogger* (marca Onset, modelo Hobo® H08-007-02- Figura 15) localizado na entrada de cada aviário, em um local protegido da chuva e radiação solar. Este equipamento coletou diariamente, a cada 1 hora, dados de temperatura (°C) (TBS_EXT) e umidade relativa (%) (UR_EXT).



Figura 15 – Mini datalogger da marca Onset, modelo Hobo® H08-007-02.

3.2.2 Avaliação do Comportamento

O etograma para a avaliação do comportamento das aves foi baseado através da literatura de Campos (2000) e da adaptação do etograma utilizado por Pereira (2005) e Neves (2010), como mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Etograma do comportamento de aves

COMPORTAMENTO	DESCRIÇÃO
Abrir asas	Movimento em que a ave bate as duas asas
Arrepiar penas	Ação de arrepiar e sacudir todas as penas do corpo
Ciscar	Movimento de “fuçar” a cama com o bico
Correr	Movimentação da ave entre dois pontos distantes em velocidade maior do que a observada normalmente
Deitar	Ato da ave de ficar sentada ou deitada sobre a cama
Espreguiçar	Ato em que a ave estica uma asa e uma perna, do mesmo hemisfério do corpo
Limpar penas	Ato em que a ave arruma as penas com o bico
Banho de cama	Ato em que a ave joga o substrato da cama em seu corpo
Comer	Ato em que a ave se posiciona a frente do comedouro e ingere o alimento
Beber	Ato em que a ave se posiciona a frente do bebedouro e bebe água
Em pé	Ato em que a ave permanece em pé, sem ter atividade alguma
Ameaçar	Atitude de uma ave se posicionar na frente da outra, com o pescoço esticado e as penas do pescoço arrepiadas, com as duas asas abertas, olhando de cima para baixo a outra ave
Bicar	Ação da ave de bicar qualquer parte do corpo de outra ave de forma agressiva
Perseguir	Atitude de uma ave perseguir a outra ave

O comportamento das aves foi registrado por uma câmera de vídeo, da marca Sony, modelo SR68 (Figura 16), por galpão, sendo filmados 15min pela manhã e 15min pela tarde, de acordo com metodologia proposta por Bizeray et al. (2002).



Figura 16 – Filmadora da marca Sony, modelo SR68.

As câmeras foram dispostas no quadrante 5 (Figura 17), com uma angulação que permitiu a visualização das aves em perspectiva (Figura 18). Foram utilizados tripés para apoio das filmadoras, e estes foram regulados na mesma altura, e mesmo enquadramento, com o intuito de padronizar o perímetro de análise.

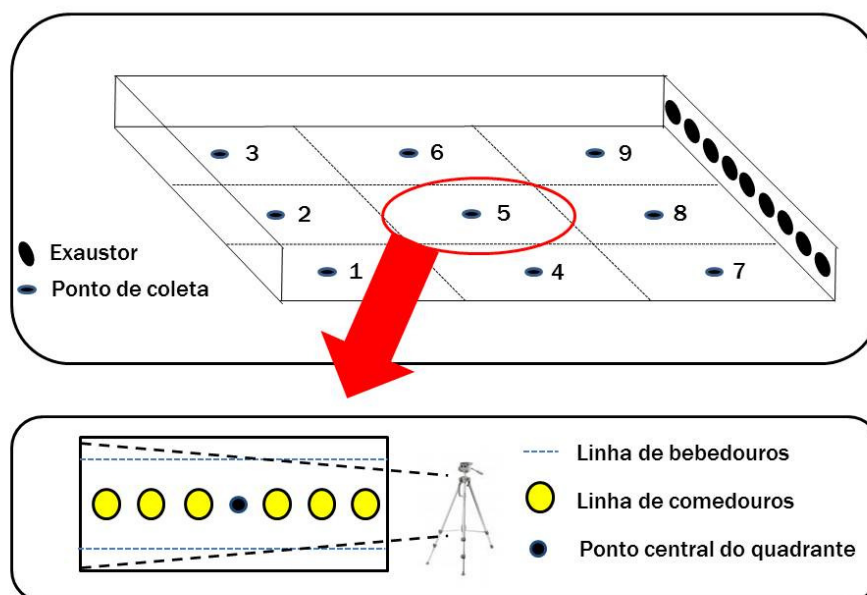


Figura 17 – Representação esquemática do ponto de filmagem e angulação de filmagem.

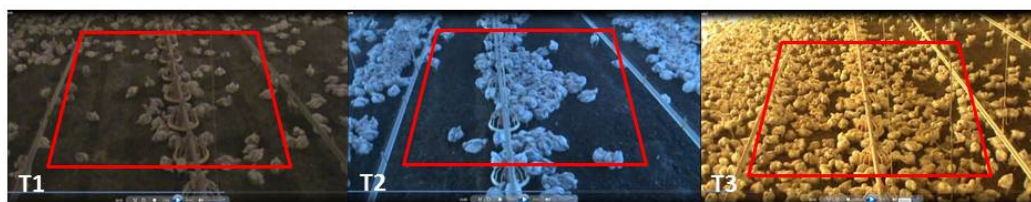


Figura 18 – Representação real do perímetro de análise para os tratamentos T1, T2 e T3.

A análise dos dados comportamentais foi realizada baseada no método de varredura instantânea, proposta por Altmann (1974) e utilizada por diversos autores em diversas áreas sobre o estudo do comportamento animal (ÍTAVO et al., 2008; ALBUQUERQUE e CODENOTTI, 2006; PASSOS e ALHO, 2001). Cada filmagem teve uma amostragem de aves escolhidas aleatoriamente e a partir destas foi contabilizada as variáveis referentes às reações comportamentais, descritas na Tabela 2.

3.2.3 Avaliação da Incidência de Problemas Locomotores

Esta avaliação foi realizada através da metodologia do *Gait Score*, aos 42 dias de idade das aves, proposta por Dawkins et al. (2004), onde se observa dez passos consecutivos de cada ave, pontuando-os em 0 (aves que andam normalmente os 10 passos), 1 (aves que andam 10 passos com dificuldade, apresentando desequilíbrio entre as pernas) e 2 (aves que não conseguiram andar ou andaram de 1 a 4 passos e sentaram). Em cada quadrante de cada tratamento foi feita uma amostragem aproximada de 0,1% das aves,

totalizando 1% da população total do galpão. Estas aves foram escolhidas ao acaso, como ilustrado na Figura 19.

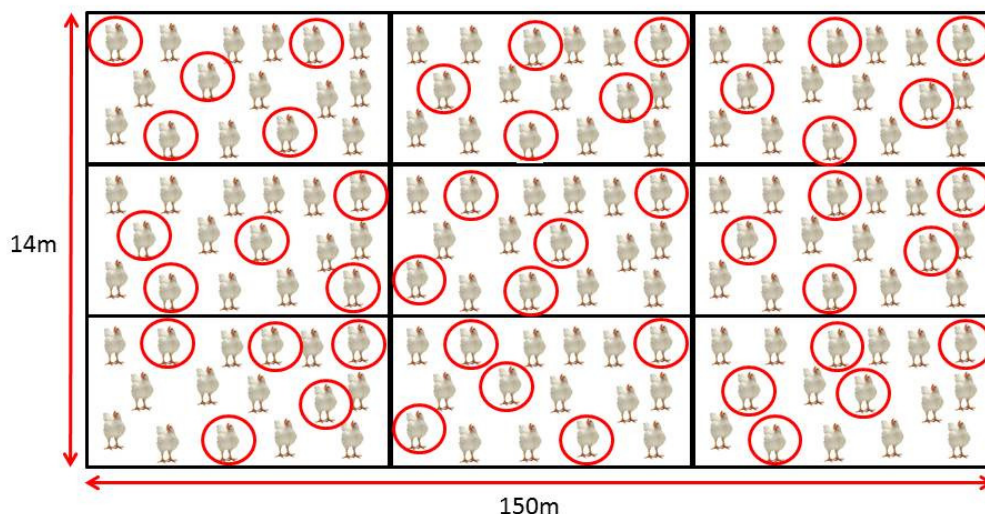


Figura 19 - Distribuição da amostragem referente a cada quadrante no interior de cada tratamento.

3.3 Precisão dos equipamentos utilizados

A Tabela 3 apresenta todos os equipamentos utilizados para aquisição de dados e seus respectivos valores de precisão.

Tabela 3. Listagens dos equipamentos utilizados para a coleta e suas respectivas precisões.

EQUIPAMENTO	VARIÁVEL COLETADA	PRECISÃO
Medidor digital multifuncional, da marca Instrutherm, modelo THDL-400	Luminosidade Umidade Relativa	$\pm 5\%$ (0 a 20.000 lx) $\pm 5\%$ (25 a 95%)
Termo anemômetro digital, tipo fio quente, da marca Extech, modelo 407123	Velocidade do ar Temperatura	$\pm 3\%$ (0 a 20 ms ⁻¹) $\pm 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0 a 50°C)
Medidor de raios UV, da marca ICEL Manaus, modelo UV-401	Intensidade de raios UV	$\pm 4\% + 2$ (290 a 390 nm)
Detectores de gases, da marca BW Technologies, modelo GasAlert Micro5 IR	NH ₃ CO ₂	± 1 ppm (0 a 100 ppm) ± 50 ppm (0 a 50.000ppm)
Mini datalogger da marca Onset, modelo Hobo® H08-007-02	Temperatura ambiente, Umidade relativa	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-20 a 70°C) $\pm 2,5\%$ (0 a 95%)
Filmadora da marca Sony, modelo SR68	Comportamento	-

3.4 Preparação dos dados

Os dados foram tabulados em planilhas compatíveis com o aplicativo Excel®, com um formato organizado, padronizado e apto para análises estatísticas. Também foram calculadas algumas variáveis a partir das variáveis coletadas (ITU e “Conforto TA”), descritas a seguir.

3.4.1 Avaliação dos comportamentos nos diferentes tratamentos

Para poder descrever o efeito dos tratamentos nos comportamentos avaliados, foi necessária a confecção de planilhas que contivessem somente os dados ambientais mensurados do quadrante da filmagem (no caso, dados do quadrante 5, citado anteriormente no item 3.2.2). Utilizou-se a média dos dados coletados pela manhã e a média dos dados coletados no período da tarde para haver sincronização com os dados registrados do comportamento, registrados uma vez pelo período da manhã e uma vez no período da tarde.

Os registros dos dados foram dispostos da seguinte forma na planilha:

- Nas diferentes colunas estavam presentes as variáveis de controle (lote, cor da cortina, período, idade), as variáveis ambientais (IL, VA, TBS_EXT, UR_EXT, TBS, UR, ITU, NH₃ e CO₂) e as variáveis comportamentais (“bater asas”, “correr”, “arrepiar penas”, etc),
- Nas linhas estavam presentes os registros para cada dia de coleta.

Desta forma, a matriz dos dados foi composta por 89 registros (linhas) e 24 variáveis (colunas).

3.4.2 Avaliação da ambiência dos aviários

Para poder avaliar a ambiência de cada tratamento, utilizaram-se os dados ambientais de todos os quadrantes avaliados, através das médias do período da manhã e da tarde. Os registros dos dados foram dispostos da seguinte forma na planilha:

- Nas diferentes colunas estavam presentes as variáveis de controle (lote, cor da cortina, período, idade) e as variáveis ambientais (IL, Var, TBS_EXT, UR_EXT, TBS, UR, UV, ITU, “Conforto TA”),
- Nas linhas estavam presentes os registros para cada dia de coleta.

Desta forma, a matriz dos dados foi composta por 793 registros (linhas) e 15 variáveis (colunas).

Calculou-se o Índice de Conforto Térmico (ITU) e criou-se a variável denominada “Conforto TA”, através das variáveis ambientais coletadas. Por meio desta variável

“Conforto TA” foi possível determinar se o ambiente tanto térmico como o aéreo interno dos aviários, estavam adequados para os animais durante todo o período de criação.

Cálculo do Índice de Conforto Térmico (ITU)

O índice de temperatura e umidade (ITU) foi calculado através da equação (1), proposta por Thom (1959), onde valores entre 64 e 74 são considerados como “Conforto”; maior que 74 e até 78 como “Alerta” e valores acima de 78 como “Perigo”.

$$ITU = Tbs + 0,36Tpo + 41,5 \quad (1)$$

em que,

ITU - índice de temperatura e umidade;

Tbs - temperatura de bulbo seco, °C, e

Tpo - temperatura de ponto de orvalho, °C,

Variável “Conforto TA”

Para a confecção desta variável utilizou-se os dados de temperatura (TBS), umidade (UR), ITU, gases (NH₃ e CO₂) e velocidade do ar (Var). Optou-se por utilizar estas e descartar as demais (luminosidade, temperatura e umidade externas e intensidade de raios ultravioleta), pelo motivo de haver na literatura corrente os limites ideais exigidos para cada idade e linhagem de frangos de corte, podendo classificar, para tal período de coleta, se estas variáveis estavam adequadas ou não. Por esta razão, foi dado o nome “Conforto TA”, pois abrange os limites exigidos das variáveis relacionadas ao conforto térmico e aéreo dos aviários. Neste caso, foram utilizados dados referenciais do manual de manejo da Cobb (2008), dos pesquisados Barnwell e Wilson (2005) e do texto do Globalgap (2007) (Tabela 4).

Tabela 4. Valores ideais para cada variável ambiental em função da idade.

Variável	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias	35 dias	42 dias
TBS (°C)	29 - 30	27-28	24-26	21-23	19-21	19-21
UR (%)	30-50	40-60	50-60	50-60	50-65	50-70
Var (ms ⁻¹)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,9	1,75 - 2,5	1,75 - 2,5
NH ₃ (ppm)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
CO ₂ (ppm)	<30000	<30000	<30000	<30000	<30000	<30000

A seguir, se encontra listado os passos adotados para a criação da variável:

1º) Classificação das variáveis utilizadas (TBS, UR, ITU, NH₃, CO₂ e Var)

Foi realizada uma classificação de cada variável utilizada, para verificar se as mesmas se encontravam dentro dos limites preconizados pela literatura (Tabela 4). Foi aplicada a função SE do Excel, utilizada para testar condições.

Com base em Carvalho (2010), foi elaborada uma classificação binária estabelecida a partir da Tabela 4 e dos dados referenciais de ITU. Se a variável estivesse dentro da condição requerida, a resposta era 1, caso contrário, 0. Como a variável ITU possui três classificações distintas, considerou-se a regra “= SE (ITU < 74; "conforto"; SE (ITU > = 74;"desconforto"))”, ou seja, só foi considerado a resposta 1 se a situação se enquadrasse na classificação “Conforto”. Desta forma, somando todas as equações, obteve-se um valor entre 0 a 6.

2º) Priorização das variáveis utilizadas (TBS, UR, ITU, NH₃, CO₂ e Var)

Para saber qual era o impacto que as variáveis apresentavam sobre a ambiência dos aviários, foi necessária a priorização das mesmas. Para isto, foi utilizada uma ferramenta denominada matriz de priorização – a matriz GUT. Esta ferramenta é muito utilizada na área de gestão (BEHR, MORO e ESTABEL, 2008; GOMES, 2006), pois ajuda a definir prioridades através da alocação de recursos nos tópicos considerados mais importantes.

Foram dadas notas de 1 a 5 (Tabela 5) a estas variáveis em função de três aspectos considerados pela matriz GUT:

- Gravidade (G) = impacto do problema sobre coisas, pessoas, resultados, processos ou organizações e efeitos que surgirão em longo prazo, caso o problema não seja resolvido,
- Urgência (U) = relação com o tempo disponível ou necessário para resolver o problema,
- Tendência (T) = potencial de crescimento do problema, avaliação da tendência de crescimento, redução ou desaparecimento do problema.

Tabela 5. Matriz GUT.

VALOR	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
5	Extremamente grave	Extremamente urgente	Necessidade de resolução imediata
4	Muito grave	Muito Urgente	Vai piorar a curto prazo
3	Grave	Urgente	Vai piorar a médio prazo
2	Pouco grave	Pouco urgente	Vai piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Sem urgência	Sem tendência de priorar

Depois de dadas as notas, multiplicaram-se os valores de G x T x U, como proposto por esta metodologia, e obteve-se a ordem de importância de cada variável. Desta forma, a classificação das variáveis utilizadas está descrita na Tabela 6.

Tabela 6. Classificação das variáveis utilizadas, em ordem de importância, de acordo com a matriz GUT.

VÁRIÁVEL	G	U	T	TOTAL
TBS	5	5	5	125
ITU	5	5	5	125
Var	5	4	4	80
CO ₂	5	5	3	75
NH ₃	5	5	3	75
UR	4	4	3	48

Com isso, classificou-se a importância das variáveis na ordem de TBS e ITU como muito importantes, recebendo peso 3; NH₃, CO₂ e Var como importantes, recebendo peso 2, e UR como relevante, recebendo peso 1, totalizando 13 pesos distribuídos entre as variáveis.

3º) Média ponderada das variáveis utilizadas (TBS, UR, ITU, NH₃, CO₂ e Var)

A variável “Conforto TA” foi calculada através somatória da média ponderada de todas as variáveis utilizadas. Desta maneira, calculou-se a variável “Conforto TA” através da seguinte equação (2):

$$\text{Conforto TA} = \frac{(P_1 \times X_1) + (P_2 \times X_2) + (P_3 \times X_3) \dots + (P_n \times X_n)}{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n} \quad (2)$$

em que,

P₁, P₂, P₃, P_n = peso atribuído para cada variável;

X₁, X₂, X₃, X_n = classificação binária atribuída para cada variável,

Assim, obtiveram-se valores no intervalo de 0 a 1, no qual valores mais próximos de 1 possuem as melhores condições ambientais.

3.4.3 Incidência de problemas locomotores

Os dados obtidos pela metodologia do *Gait Score* foram transformados em números binários, onde as aves que possuíam problemas locomotores (com as notas 1 e 2), eram classificadas como 0, caso contrário, 1.

3.5 Análise estatística

Os dados foram analisados de três maneiras distintas, de forma que cada tipo de análise complementasse a outra no sentido de sustentar o estudo e avaliação das diferentes cores de cortina.

Os dados comportamentais foram analisados respeitando-se as diferentes idades, baseando-se no conceito de que as aves possuem necessidades térmicas diferentes para cada fase (Tabela 4). Para a avaliação da relação do comportamento das aves nos diferentes tratamentos, utilizou-se a Análise de Componentes Principais (Análise Multivariada), com o objetivo de tornar visível possíveis associações entre o grupo de comportamentos analisados nos diferentes tratamentos. Juntamente, fez-se análise descritiva dos dados ambientais e comportamentais, e também foram utilizadas algumas ferramentas estatísticas, como *boxplots* e o teste de Kruskal-Wallis a 5% de significância, para fazer avaliações comparativas, e ferramentas para se estabelecer relações entre os dados, como Correlação de Pearson, para os dados comportamentais e das variáveis ambientais entre os tratamentos, no intuito de verificar as possíveis interações entre os fatores existentes (variáveis ambientais) sobre as frequências dos comportamentos observados.

Também foi feita uma análise sobre a tendência do microclima do período total de criação dos lotes avaliados, com o intuito de verificar se as instalações oferecem condições adequadas para o bem-estar dos frangos. Para isso, foi realizada análise descritiva das condições do ambiente interno de todo período de criação das aves, para cada tratamento, assim como foram utilizadas algumas ferramentas estatísticas, (*boxplots* e o teste de Kruskal-Wallis a 5% de significância) para fazer avaliações comparativas.

E, para finalizar, verificou-se a incidência de problemas locomotores e sua relação com a luminosidade e com os raios ultravioletas. Como os dados sobre a incidência de problemas locomotores das aves foram transformados em variáveis qualitativas do tipo dicotômica, utilizou-se a Tabela de Contingência, para organizar os dados, e o Teste de χ^2 , para avaliar a hipótese de que o tratamento influenciou para esta variável.

Nas análises multivariadas, observou-se primeiramente a magnitude dos vetores, onde vetores com direção e sentido semelhantes estão fortemente associados positivamente. Em situações onde se observam vetores com direções semelhantes, mas sentidos contrários implicam em associações fortes negativas e vetores que formam ângulos próximos a 90° não são correlatos. Essas associações não significam

necessariamente uma dependência entre os dados, podendo estar vinculadas a outras variáveis que inclusive não tenham sido inseridas na análise que são representadas pelas Componentes Principais (PEREIRA, 2005).

Nas análises descritivas, os parâmetros de locação, tais como Média e Mediana, indicam o posicionamento geral dos dados. Os parâmetros de escala, ou dispersão, tais como Desvio Padrão, Mediana, Erro Padrão e amplitude entre Máximo e Mínimo, informam sobre a variabilidade dos dados (SALGADO, 2006). Ao relatar que alguma variável mostrou ter maior ou menor variabilidade ou dispersão, refere-se à diversificação dos valores em torno de um valor de tendência central (média ou mediana) tomado como ponto de comparação, pois estas (média ou mediana) não podem destacar a homogeneidade ou heterogeneidade que existe entre os valores que compuseram o conjunto de dados.

Nas análises de Correlação de Pearson, os resultados entre as variáveis foram de alta, média e baixa magnitudes e foram positiva ou negativa. Para correlação alta, consideraram-se valores de 0,66 a 1,00; para moderada, valores de 0,33 a 0,65 e para baixa, menos de 0,33 (FOLHADELHA et al., 2006).

O software Minitab® foi utilizado na execução de todas as análises citadas.

4. RESULTADOS

4.1. Comportamento das aves *versus* Tratamentos

4.1.1 Dados correspondentes às aves de 7 dias de idade

Os dados ambientais (Tabela 7) registrados para esse período encontram-se a seguir, e os resultados referentes ao teste de Kruskal-Wallis destas variáveis encontram-se no Apêndice A.

Houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis luminosidade (IL) e ITU. A luminosidade foi maior e mais dispersa (Figura 20) para o tratamento T3, seguidos pelos tratamentos T2 e T1, respectivamente, e o ITU esteve dentro do limite preconizado somente para o tratamento T2, diferindo-se estatisticamente dos demais tratamentos, que não se diferiram entre si.

Apesar de não ter existido diferença significativa entre os tratamentos para as demais variáveis, a umidade (UR), velocidade do ar (Var) e CO₂, estiveram dentro dos limites sugeridos pela literatura para todos os tratamentos, para esta fase, porém a velocidade do ar apresentou maior dispersão para o tratamento T2 e o CO₂ para o tratamento T1 (Figura 20). Somente os tratamentos T1 e T3 mantiveram-se dentro dos limites desejados para a temperatura (TBS), e apenas o tratamento T2 apresentou menor variabilidade dos dados (Figura 20) Para a NH₃, somente o tratamento T2 manteve-se no limite adequado. Houve menor variabilidade da temperatura externa (TBS_EXT) para o tratamento T2 e menor variabilidade da umidade externa (UR_EXT) para o tratamento T3 (Figura 20).

Tabela 7. Dados descritivos das variáveis ambientais do quadrante 5 por tratamento, aos 7 dias de idade das aves.

Variável	T*	N**	Média***		Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
IL (lx)	T1	6	5,13	± 0,53	5,16	1,29	3,50	7,00
	T2	4	18,75	± 2,87	18,50	5,74	12,00	26,00
	T3	6	68,70	± 20,30	46,50	49,70	28,00	134,00
TBS (°C)	T1	6	29,76	± 1,08	29,85	2,65	26,20	33,40
	T2	4	26,78	± 0,68	26,40	1,36	25,60	28,70
	T3	6	29,60	± 1,13	28,65	2,76	26,90	33,40
UR (%)	T1	6	49,42	± 6,03	53,55	14,77	29,85	66,35
	T2	4	48,83	± 8,49	46,20	16,98	31,00	71,90
	T3	6	48,57	± 6,86	43,55	16,79	33,10	72,60
Var (ms ⁻¹)	T1	6	0,28	± 0,08	0,23	0,18	0,15	0,65
	T2	4	0,25	± 0,06	0,25	0,13	0,10	0,40
	T3	6	0,32	± 0,05	0,35	0,12	0,10	0,40
CO ₂ (ppm)	T1	6	394,00	± 163,00	275,00	327,00	150,00	875,00
	T2	4	567,00	± 200,00	413,00	490,00	250,00	1550,00
	T3	6	621,00	± 176,00	463,00	432,00	250,00	1325,00
NH ₃ (ppm)	T1	6	18,25	± 2,53	16,50	6,19	12,50	28,50
	T2	4	5,00	± 3,44	2,50	6,88	0,00	15,00
	T3	6	16,00	± 5,30	12,00	12,99	7,00	42,00
ITU	T1	6	77,17	± 1,01	76,50	2,48	74,00	81,00
	T2	4	73,00	± 0,41	73,00	0,82	72,00	74,00
	T3	6	76,83	± 0,87	76,00	2,14	75,00	80,00
TBS_EXT (°C)	T1	6	27,30	± 2,07	5,07	28,02	20,19	32,76
	T2	4	26,35	± 1,27	2,55	26,25	23,40	29,50
	T3	6	28,73	± 2,12	5,18	27,70	23,60	37,70
UR_EXT (%)	T1	6	39,86	± 4,32	10,59	40,48	25,05	52,15
	T2	4	36,47	± 4,90	9,80	36,10	25,00	48,70
	T3	6	29,55	± 3,96	9,69	24,70	23,70	48,40

T* = Tratamento, N** = número de observações, *** Média ± Erro Padrão.

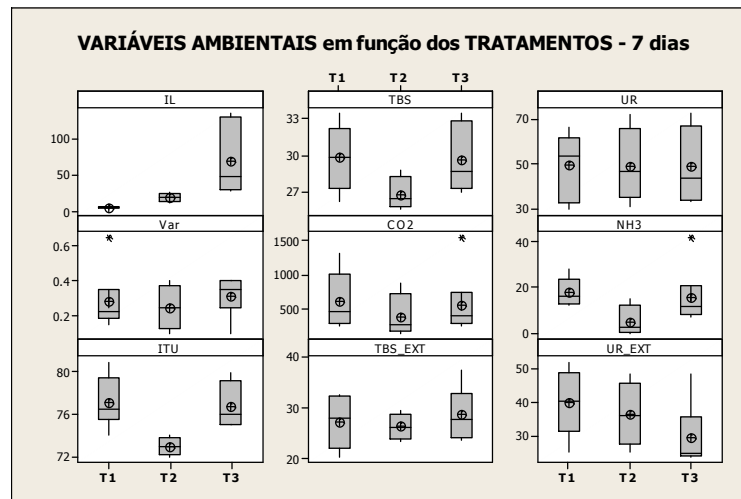


Figura 20 - Gráfico de *boxplot* para as variáveis ambientais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 7 dias de idade das aves.

Para os dados comportamentais deste período, todos os dados descritivos se encontram no Apêndice B. A seguir estão apresentados os dados descritivos comportamentais (Tabela 8) entre os tratamentos que diferiram entre si pelo Teste de Kruskal-Wallis, a 5% de significância (Apêndice C).

Não houve diferença estatística ($P\text{-valor} > 0,05$) para os comportamentos “Ciscar”, “Limpar penas”, “Espreguiçar”, “Arrepiar penas”, “Comer”, “Em pé” e “Perseguir” entre os tratamentos. Porém, os comportamentos “Ciscar”, “Limpar penas” e “Arrepiar Penas” mostraram ter maior variabilidade no tratamento T2, quando comparado aos demais (Figura 21). Houve maior dispersão dos dados dos comportamentos “Comer”, “Em pé” e “Perseguir” para o tratamento T3 (Figura 21).

Os comportamentos “Abrir asas”, “Deitar” e “Ameaçar” foram diferentes no tratamento T1 ($P\text{-valor} < 0,05$), quando comparados aos demais tratamentos (T2 e T3) que não diferiram entre si. No tratamento T1, “Abrir asas” foi menos frequente e menos variável (Figura 21), “Deitar” foi um comportamento com maior frequência e não houve a ocorrência do comportamento “Ameaçar”, havendo maior variabilidade deste comportamento (Figura 21) no tratamento T3.

Os comportamentos “Correr”, “Banho de cama” e “Beber” foram diferentes para o tratamento T2 ($P\text{-valor} < 0,05$) quando comparados aos demais tratamentos (T1 e T3), não díspares entre si. No tratamento T2, “Correr” foi mais frequente e mais variável, “Beber” foi menor e menos variável e não houve incidência do comportamento “Banho de cama” neste tratamento, havendo maior variabilidade deste comportamento para o tratamento T1. Para esta fase o comportamento “Bicar” não ocorreu.

Tabela 8. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 7 dias de idade das aves.

Comportamento	T*	N**	Média***	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Abrir asas	T1	6	27,33 ± 6,21	20,50	15,21	17,00	57,00
	T2	4	55,00 ± 12,90	51,50	25,90	29,00	88,00
	T3	6	64,50 ± 9,39	60,00	23,00	42,00	101,00
Correr	T1	6	47,20 ± 12,60	60,00	30,80	6,00	76,00
	T2	4	141,00 ± 24,30	147,50	48,60	76,00	193,00
	T3	6	66,80 ± 10,60	59,50	25,90	36,00	102,00
Deitar	T1	6	152,70 ± 17,10	152,50	41,80	90,00	206,00
	T2	4	88,80 ± 15,20	96,50	30,40	49,00	113,00
	T3	6	89,50 ± 14,30	89,50	34,90	37,00	132,00
Banho de cama	T1	6	5,00 ± 2,50	3,00	6,13	0,00	16,00
	T2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T3	6	5,83 ± 2,85	3,00	6,97	2,00	20,00
Beber	T1	6	26,17 ± 2,65	27,50	6,49	17,00	33,00
	T2	4	15,75 ± 1,49	16,00	2,99	12,00	19,00
	T3	6	29,00 ± 3,25	30,50	7,95	19,00	38,00
Ameaçar	T1	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	4	1,25 ± 0,48	1,50	0,96	0,00	2,00
	T3	6	1,83 ± 0,75	1,00	1,83	0,00	5,00

T* = Tratamento, N** = número de observações, *** Média ± Erro Padrão.

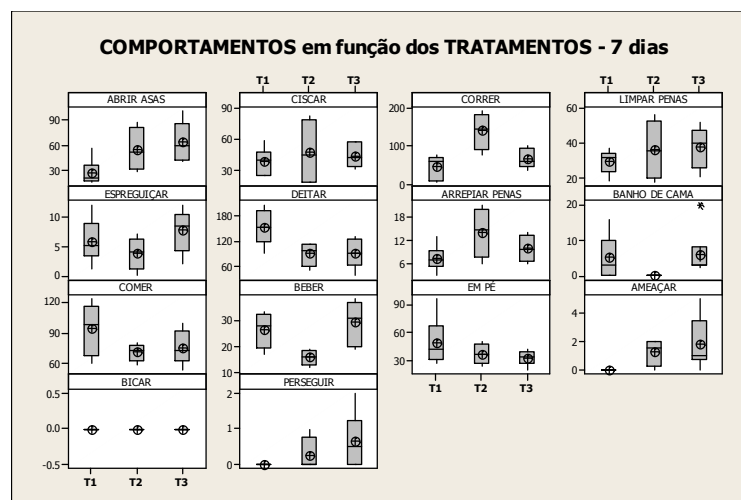


Figura 21 - Gráfico de *boxplot* para as variáveis comportamentais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 7 dias de idade das aves.

Os resultados da Análise Multivariada mostraram que 60% da variabilidade total dos dados foram explicadas para os tratamentos T1 e T2, e 64% para o tratamento T3. Agrupando os comportamentos, nota-se que o comportamento “Deitar” correlacionou-se positivamente ao tratamento T1 (Figura 22), os comportamentos “Correr” e “Ciscar” ao tratamento T2 (Figura 23) e os comportamentos “Ameaçar” e “Perseguir” ao tratamento T3

(Figura 24). Em contrapartida, os comportamentos “Abrir asas” e “Arrepiar penas” tiveram associação negativa ao tratamento T1 (Figura 22), “Deitar” ao tratamento T2 (Figura 23), e o comportamento “Em pé” ao tratamento T3 (Figura 24).

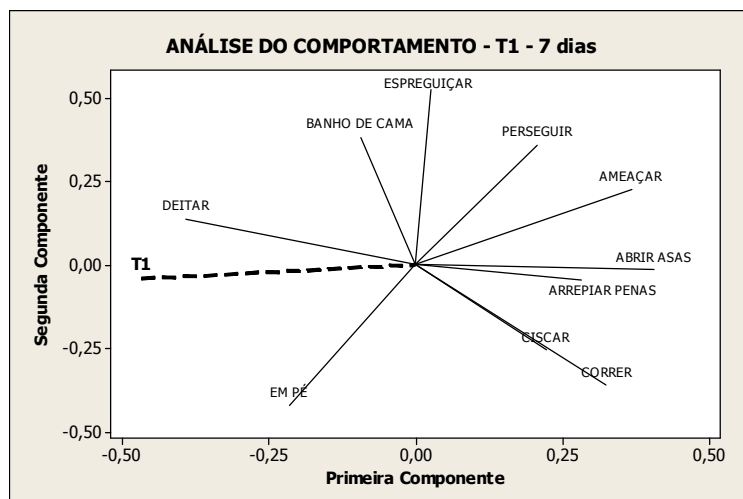


Figura 22 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T1, aos 7 dias de idade.

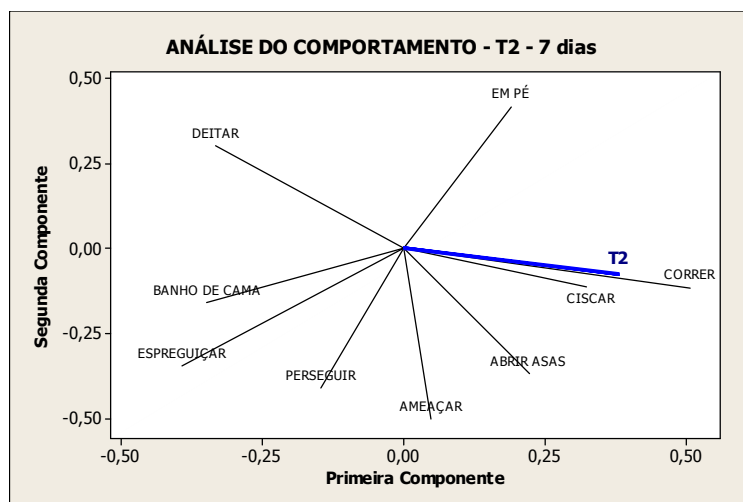


Figura 23 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T2, aos 7 dias de idade.

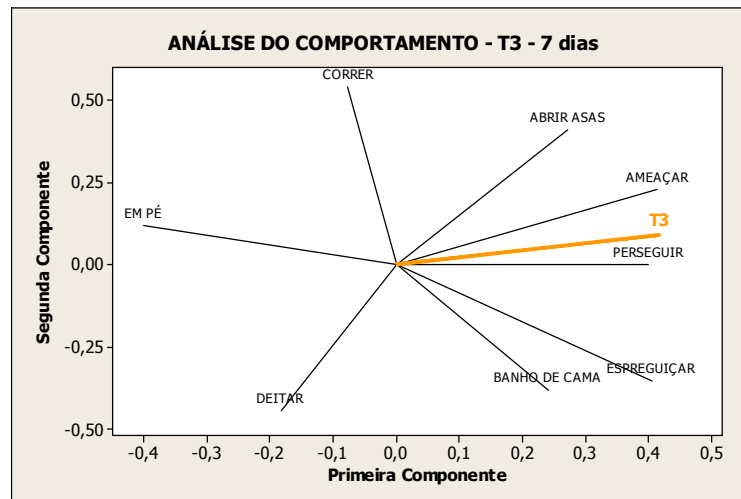


Figura 24 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T3, aos 7 dias de idade.

Também se observam associações positivas e negativas entre os comportamentos avaliados. No tratamento T1 o comportamento “Correr” teve forte relação com o comportamento “Ciscar” (Figura 22); já no tratamento T2, “Em pé” se associou negativamente ao comportamento “Perseguir” (Figura 23), e no tratamento T3 observa-se associação negativa entre os comportamentos “Deitar” e “Abrir asas” (Figura 24).

Os resultados dos testes de Correlação de Pearson ($P\text{-valor} < 0,05$) se encontram disponíveis no Anexo A. A seguir estão destacados os dados que se correlacionaram significativamente (Tabela 9).

Observa-se que, a luminosidade teve correlação moderada e positiva com o comportamento “Beber”. A temperatura correlacionou-se de forma moderada e negativa com o comportamento “Ciscar”, de maneira moderada e positiva com o comportamento “Deitar” e foi altamente correlacionado de forma negativa ao comportamento “Correr”, assim como o ITU, que demonstrou ter mesmo tipo de correlação a este comportamento. A variável ambiental umidade associou-se aos comportamentos “Ciscar”, “Limpar penas” e “Espreguiçar” de maneira moderada e positiva, e de forma moderada e negativa ao comportamento “Correr”. Já a velocidade do ar se correlacionou de modo moderado e negativo aos comportamentos “Ciscar” e “Correr”, e de maneira moderada e positiva aos comportamentos “Limpar penas” e “Espreguiçar”. A NH_3 teve correlação moderada e negativa com o comportamento “Limpar penas”.

Também foram encontradas associações entre alguns comportamentos, tais como “Ciscar” com os comportamentos “Correr”, “Limpar penas” e “Espreguiçar”; “Abrir asas”

com o comportamento “Ameaçar”, assim como “Perseguir” também se correlacionou ao comportamento “Ameaçar”, entre outros.

Tabela 9. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 7 dias de idade das aves.

		IL (lx)	TBS (°C)	UR (%)	Var (ms ⁻¹)	NH ₃ (ppm)	ITU	Abrir asas	Ciscar	Correr	Espreguiçar	Deitar	Ameaçar
Ciscar	Correlação	0,05	-0,56*	0,58	-0,51	0,31	-0,37	0,26					
	P-valor	0,84	0,02	0,02	0,05	0,24	0,16	0,33					
Correr	Correlação	-0,13	-0,72	0,37	-0,49	-0,12	-0,73	0,37	0,54				
	P-valor	0,63	0,00	0,16	0,05	0,66	0,00	0,16	0,03				
Limpar penas	Correlação	0,32	0,31	-0,48	0,50	-0,55	0,08	0,06	-0,61	-0,22			
	P-valor	0,23	0,24	0,06	0,05	0,03	0,77	0,83	0,01	0,41			
Espreguiçar	Correlação	0,07	0,35	-0,09	0,52	-0,06	0,46	-0,07	-0,13	-0,55			
	P-valor	0,79	0,18	0,74	0,04	0,83	0,07	0,79	0,63	0,03			
Deitar	Correlação	-0,32	0,62	-0,59	0,18	-0,06	0,43	-0,46	-0,58	-0,58	0,09		
	P-valor	0,23	0,01	0,02	0,51	0,83	0,10	0,07	0,02	0,02	0,74		
Banho de cama	Correlação	0,09	0,24	0,05	0,47	-0,08	0,42	-0,13	-0,03	-0,41	0,59	0,06	
	P-valor	0,73	0,36	0,86	0,07	0,77	0,10	0,63	0,91	0,11	0,02	0,83	
Comer	Correlação	-0,20	0,12	-0,06	-0,18	0,07	0,16	0,09	-0,13	-0,16	-0,19	0,52	
	P-valor	0,45	0,67	0,83	0,51	0,81	0,56	0,75	0,63	0,55	0,47	0,04	
Beber	Correlação	0,49	0,30	-0,07	-0,09	0,44	0,35	0,17	0,03	-0,36	-0,14	0,06	
	P-valor	0,05	0,25	0,79	0,74	0,09	0,18	0,53	0,92	0,17	0,62	0,84	
Em pé	Correlação	-0,16	-0,24	0,16	-0,36	0,30	-0,27	-0,34	0,21	0,10	-0,62	0,06	
	P-valor	0,55	0,38	0,55	0,17	0,25	0,32	0,19	0,44	0,72	0,01	0,84	
Ameaçar	Correlação	0,04	-0,07	0,06	0,10	-0,14	-0,04	0,53	0,16	0,19	0,45	-0,33	
	P-valor	0,89	0,81	0,82	0,71	0,60	0,90	0,04	0,56	0,48	0,08	0,21	
Perseguir	Correlação	0,02	-0,11	0,09	0,36	-0,25	-0,04	0,15	-0,21	-0,06	0,46	-0,14	0,63
	P-valor	0,94	0,69	0,73	0,17	0,35	0,88	0,58	0,44	0,84	0,08	0,61	0,01

* Valores em negrito destacam os resultados que foram significativos estatisticamente.

4.1.2 Dados correspondentes às aves de 14 dias de idade

Os dados ambientais (Tabela 10) registrados para esse período encontram-se a seguir, e os resultados referentes ao teste de Kruskal-Wallis destas variáveis encontram-se no Apêndice D.

Com relação à luminosidade (IL), observa-se que houve diferença significativa (P-valor $<0,05$) entre o tratamento T1 em relação aos tratamentos T2 e T3, que não diferiram entre si. Houve maiores níveis e variabilidade (Figura 25) para o tratamento T3, seguidos pelos tratamentos T2 e T1, respectivamente.

Para as demais variáveis, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Todos os tratamentos apresentaram os níveis recomendados para o CO₂, sugerido pela literatura. Apesar de não ter ocorrido diferença significativa para a variável NH₃, esta apresentou níveis de valor e dispersão (Figura 25) bem maiores para o tratamento T1 quando comparado aos demais tratamentos, estando um pouco acima do limite considerado ideal. Os níveis de velocidade do ar (Var) estiveram acima do limite máximo recomendado pela literatura e mostrou ter maior variabilidade dos dados para o tratamento T2. Houve maior dispersão dos valores da umidade relativa (UR) (Figura 25) para os tratamentos T1 e T3, porém esta variável esteve dentro dos limites sugeridos, fato não ocorrido para o tratamento T2, em que os valores de umidade estiveram acima do recomendado. Somente os tratamentos T1 e T3 mantiveram-se dentro dos limites desejados para os níveis de temperatura (TBS), em que o tratamento T2 apresentou valores menores, quando comparado com os valores recomendados. Apenas o tratamento T2 apresentou valores dentro do limite ideal para a o índice ITU, possuindo também maior variabilidade dos dados (Figura 25). O tratamento T2 apresentou maior dispersão dos dados (Figura 25) para a temperatura externa (TBS_EXT) e o tratamento T3 menor variabilidade da umidade externa (UR_EXT) (Figura 25).

Tabela 10. Dados descritivos das variáveis ambientais do quadrante 5 por tratamento, aos 14 dias de idade das aves.

Variável	T*	N**	Média***	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
IL (lx)	T1	6	5,37 ± 0,43	5,16	1,05	3,90	7,00
	T2	4	70,50 ± 22,2	56,50	44,40	36,00	133,00
	T3	6	117,80 ± 26,60	100,00	65,10	55,00	215,00
TBS (°C)	T1	6	27,97 ± 1,19	28,30	2,92	23,70	31,55
	T2	4	24,27 ± 1,76	24,15	3,53	20,30	28,50
	T3	6	28,15 ± 1,45	28,20	3,55	23,00	32,50
UR (%)	T1	6	51,22 ± 6,41	43,00	15,70	39,20	76,75
	T2	4	65,13 ± 5,86	67,20	11,72	49,70	76,40
	T3	6	49,68 ± 6,33	42,30	15,49	35,90	71,50
Var (ms⁻¹)	T1	6	0,45 ± 0,14	0,38	0,35	0,10	0,90
	T2	4	1,50 ± 0,63	1,30	1,27	0,40	3,00
	T3	6	0,63 ± 0,13	0,60	0,31	0,30	1,20
CO₂ (ppm)	T1	6	454,00 ± 104,00	413,00	254,00	200,00	925,00
	T2	4	175,00 ± 84,80	162,50	169,60	0,00	375,00
	T3	6	383,30 ± 93,50	300,00	228,90	200,00	825,00
NH₃ 9ppm)	T1	6	10,42 ± 4,13	5,75	10,11	3,50	29,50
	T2	4	3,00 ± 1,47	3,00	2,94	0,00	6,00
	T3	6	5,67 ± 0,67	5,50	1,63	4,00	8,00
ITU	T1	6	75,00 ± 0,97	75,00	2,37	72,00	78,00
	T2	4	71,50 ± 2,40	71,00	4,80	67,00	77,00
	T3	6	75,00 ± 1,41	75,00	3,46	70,00	80,00
TBS_EXT (°C)	T1	6	28,27 ± 1,88	4,60	28,31	22,12	35,06
	T2	4	24,68 ± 3,15	6,30	25,30	17,00	31,10
	T3	6	29,35 ± 2,18	5,33	28,50	21,20	36,60
UR_EXT (%)	T1	6	42,26 ± 6	14,69	46,73	23,70	58,90
	T2	4	47,10 ± 6,94	13,88	49,35	29,90	59,80
	T3	6	30,00 ± 5,26	12,88	24,85	23,70	56,20

T* = Tratamento, N** = número de observações, *** Média ± Erro Padrão.

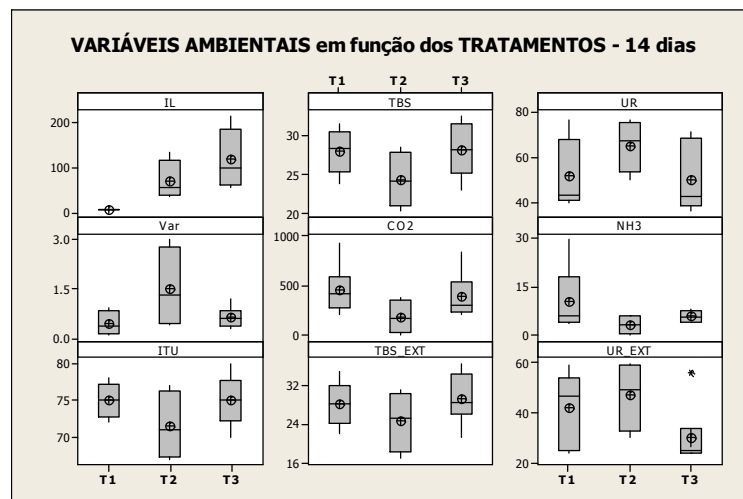


Figura 25 - Gráfico de *boxplot* para as variáveis ambientais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 14 dias de idade das aves.

Para os dados comportamentais deste período, todos os dados descritivos se encontram no Apêndice E. A seguir estão apresentados os dados descritivos comportamentais (Tabela 11) entre os tratamentos que diferiram entre si pelo Teste de Kruskal-Wallis (Apêndice F).

Tabela 11. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 14 dias de idade das aves.

Comportamento	T*	N**	Média***	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Correr	T1	6	14,67 ± 3,21	7,87	13,00	5,00	25,00
	T2	4	39,75 ± 5,86	11,73	37,50	28,00	56,00
	T3	6	21,40 ± 5,07	11,33	20,00	9,00	37,00
Banho de cama	T1	6	0,00 ± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	4	1,75 ± 0,63	1,26	2,00	0,00	3,00
	T3	6	6,80 ± 3,57	7,98	2,00	0,00	16,00
Ameaçar	T1	6	0,67 ± 0,42	1,03	0,00	0,00	2,00
	T2	4	7,00 ± 2,80	5,60	5,50	2,00	15,00
	T3	6	2,80 ± 1,24	2,77	2,00	0,00	7,00

T* = Tratamento, N** = número de observações, *** Média ± Erro Padrão

Não houve diferença estatística (P-valor >0,05) para os comportamentos “Abrir asas”, “Ciscar”, “Limpar penas”, “Espreguiçar”, “Deitar”, “Arrepiar penas”, “Comer”, “Beber” e “Em pé” entre os tratamentos. Porém, os comportamentos, “Limpar penas”, “Beber” e “Espreguiçar” mostraram ter maior variabilidade no tratamento T2, quando comparado aos demais (Figura 26). Houve maior dispersão dos dados dos comportamentos “Arrepiar Penas”, “Deitar” e “Em pé” e menor dispersão para os dados dos

comportamentos “Abrir asas” e “Comer” para o tratamento T1 (Figura 26). “Ciscar” apresentou maior variabilidade para o tratamento T3.

Os comportamentos “Correr”, “Banho de cama” e “Ameaçar” diferiram estatisticamente ($P\text{-valor} < 0,05$) entre os tratamentos. O comportamento “Correr” foi mais frequente no tratamento T2, seguido pelos tratamentos T3 e T1, respectivamente. “Banho de cama” e “Ameaçar” foram diferentes para o tratamento T1, quando comparados aos tratamentos T2 e T3, que não diferiram entre si. Não houve incidência do comportamento “Banho de cama” no tratamento T1, sendo T3 o tratamento que obteve maior variabilidade (Figura 26) para este comportamento, quando comparado ao tratamento T2. Já o comportamento “Ameaçar” foi menos frequente no tratamento T1, sendo mais disperso (Figura 26) para o tratamento T2.

Para esta fase os comportamentos “Bicar” e “Perseguir” não ocorreram.

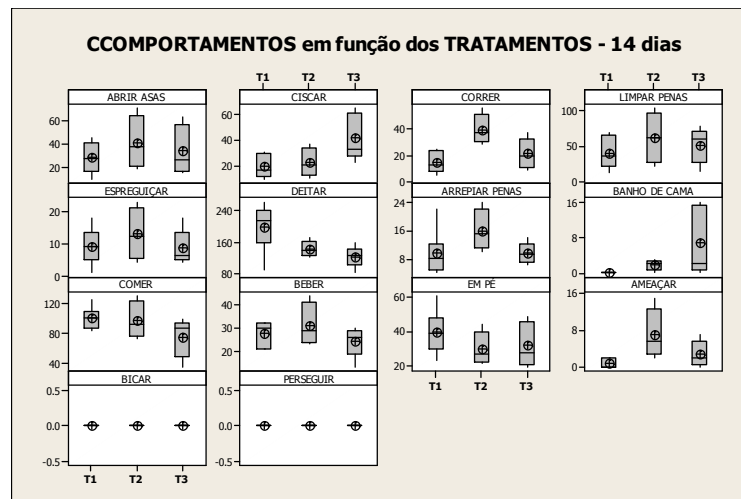


Figura 26 - Gráfico de *boxplot* para as variáveis comportamentais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 14 dias de idade das aves

Com apenas as duas primeiras componentes de maior poder de informação se obteve 63% da variabilidade total dos dados sendo explicadas para os tratamentos T1, 61% para o tratamento T2, e 64% para o tratamento T3. Agrupando os comportamentos através da Análise Multivariada, nota-se que o comportamento “Deitar” correlacionou-se positivamente ao tratamento T1 (Figura 27), o comportamento “Correr” ao tratamento T2 (Figura 28) e os comportamentos “Banho de cama” e “Ciscar” ao tratamento T3 (Figura 29). Em contrapartida, os comportamentos “Ameaçar” e “Arrepiar penas” tiveram associação negativa ao tratamento T1 (Figura 27), “Deitar” teve uma leve associação negativa ao tratamento T2 (Figura 28), e os comportamentos “Comer” e “Beber” se

associaram negativamente ao tratamento T3 (Figura 29). Também se observou associações entre os comportamentos. “Beber” e “Em pé” de maneira positiva, e de forma negativa ao comportamento “Banho de cama”, no tratamento T1 (Figura 27). Já para o tratamento T2, “Ameaçar” e “Arrepiar penas” possuem uma leve associação positiva entre si, e levemente se associam de forma negativa ao comportamento “Deitar” (Figura 28). “Correr”, “Ameaçar” e “Arrepiar penas” se correlacionam positivamente entre si no tratamento T3 (Figura 29).

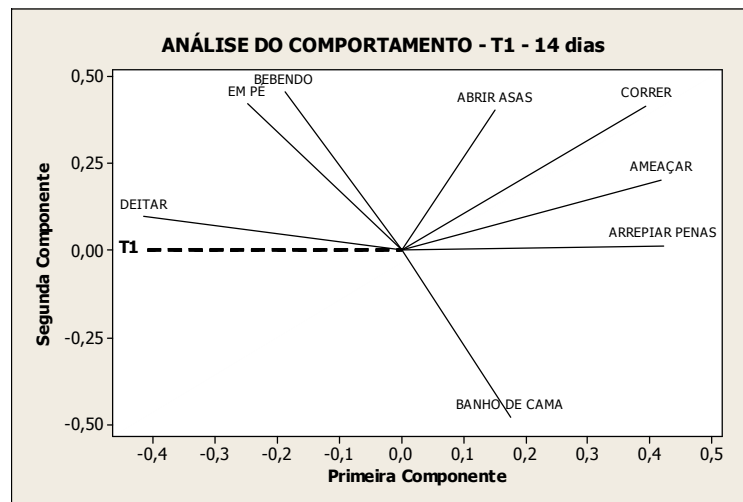


Figura 27 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T1, aos 14 dias de idade.

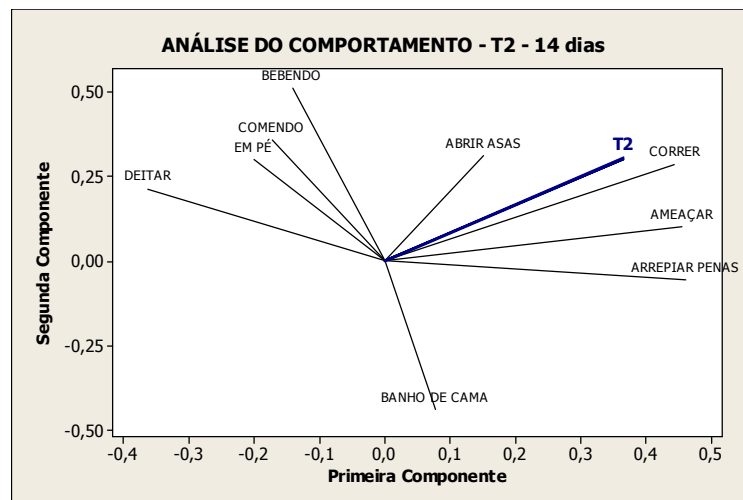


Figura 28 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T2, aos 14 dias de idade.

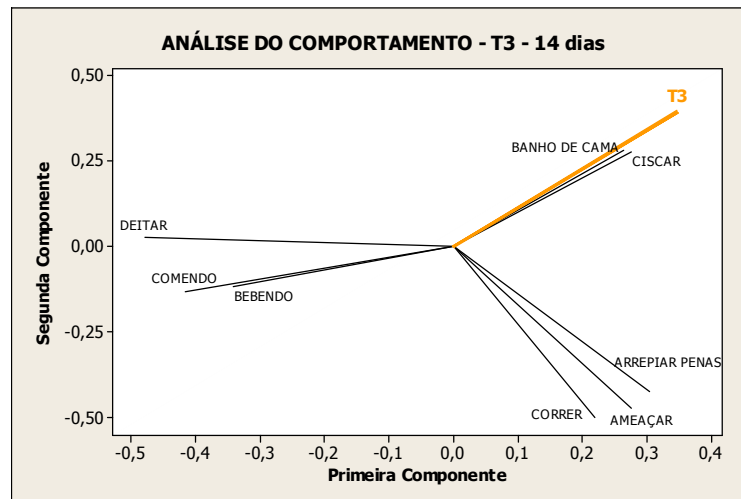


Figura 29 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T3, aos 14 dias de idade.

Os resultados dos testes de Correlação de Pearson ($P\text{-valor} < 0,05$) se encontram disponíveis no Anexo B. A seguir estão apresentados os dados que se correlacionaram significativamente (Tabela 12).

Através da Tabela 12 pode-se observar associação entre as variáveis temperatura e temperatura externa, de maneira moderada e negativa, ao comportamento “Beber”, assim como o índice ITU foi altamente correlacionado de modo negativo a este comportamento. A velocidade do ar foi correlacionada positivamente, de modo moderado, aos comportamentos “Espreguiçar”, “Arrepiar penas” e “Ameaçar”.

Alguns comportamentos tiveram relação entre si, tais como “Ciscar” com o comportamento “Deitar” (moderada e negativa), “Comer” e “Beber” (moderada e positiva), assim como outros. O comportamento “Correr” foi altamente correlacionado positivamente ao comportamento “Ameaçar”.

Tabela 12. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 14 dias de idade das aves.

		IL (lx)	TBS (°C)	Var (ms ⁻¹)	NH ₃ (ppm)	ITU	TBS_EXT (°C)	Ciscar	Correr	Deitar	Arrepiar penas	Comer
Limpar penas	Correlação	0,21	-0,05	0,38	-0,55*	-0,08	0,07	-0,33	0,03			
	P-valor	0,46	0,85	0,16	0,03	0,77	0,80	0,23	0,91			
Espreguiçar	Correlação	-0,06	0,06	0,57	-0,33	0,17	0,20	-0,38	0,03			
	P-valor	0,83	0,83	0,03	0,24	0,54	0,47	0,16	0,92			
Deitar	Correlação	-0,41	0,16	-0,31	-0,30	0,11	0,18	-0,56	-0,36			
	P-valor	0,13	0,58	0,26	0,28	0,69	0,51	0,03	0,19			
Arrepiar penas	Correlação	0,24	-0,01	0,57	0,22	0,03	0,01	-0,16	0,63	-0,53		
	P-valor	0,39	0,96	0,03	0,44	0,90	0,96	0,56	0,01	0,04		
Banho de cama	Correlação	0,78	0,27	0,08	-0,14	0,24	0,40	0,03	-0,19	-0,34	0,14	
	P-valor	0,00	0,33	0,77	0,62	0,38	0,14	0,92	0,49	0,22	0,61	
Beber	Correlação	-0,39	-0,67	-0,30	-0,30	-0,71	-0,64	0,02	0,16	0,38	-0,34	0,53
	P-valor	0,15	0,01	0,27	0,28	0,00	0,01	0,96	0,57	0,16	0,21	0,04
Ameaçar	Correlação	0,17	-0,12	0,62	-0,25	-0,04	-0,05	-0,11	0,80	-0,39	0,62	-0,23
	P-valor	0,54	0,66	0,01	0,38	0,88	0,85	0,69	0,00	0,15	0,01	0,40

* Valores em negrito destacam os resultados que foram significativos estatisticamente.

4.1.3 Dados correspondentes às aves de 21 dias de idade

Os dados ambientais (Tabela 13) registrados para esse período encontram-se a seguir, e os resultados referentes ao teste de Kruskal-Wallis destas variáveis encontram-se no Apêndice G.

As variáveis umidade relativa (UR), velocidade do ar (Var), CO₂, NH₃, temperatura externa (TBS_EXT) e umidade relativa externa (UR_EXT) não diferiram entre os tratamentos. Apesar de não ter ocorrido diferença significativa (P-valor < 0,05), todos os tratamentos estiveram dentro dos limites preconizados pela literatura para a umidade, CO₂ e NH₃, sendo esta com maior dispersão para o tratamento T2 (Figura 30). Em nenhum dos tratamentos foram obtidos os limites desejáveis da velocidade do ar, e todos se mantiveram acima, com maior dispersão dos dados para o tratamento T2.

Houve diferença (P-valor < 0,05) entre a luminosidade, temperatura e ITU. Para a luminosidade, verificou-se que esta foi diferente para o tratamento T1, com menor valor e menor dispersão (Figura 30), quando comparado aos tratamentos T2 e T3, que não diferiram entre si, sendo o tratamento T3 com maiores níveis e o T2 apresentando maior dispersão dos dados (Figura 30). Para os valores de temperatura, o tratamento T2 diferiu-se dos demais, não díspares entre si, onde esteve com valores um pouco abaixo da zona de termoneutralidade, requerida para esta idade, e os tratamentos T1 e T3 possuíram valores um pouco acima. Porém os dados do tratamento T2 mostraram ter maior variabilidade (Figura 30). Somente o tratamento T2 manteve-se no limite adequado para o índice ITU, obtendo também maior variabilidade dos dados (Figura 30), diferindo-se dos demais tratamentos, que foram semelhantes entre si.

O tratamento T2 apresentou menor valor e maior dispersão dos dados (Figura 30) para a temperatura externa e apresentou menor valor para a umidade relativa externa.

Tabela 13. Dados descritivos das variáveis ambientais do quadrante 5 por tratamento, aos 21 dias de idade das aves.

Variável	T*	N**	Média***	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
IL (lx)	T1	4	5,00 ± 0,58	1,16	5,00	4,00	6,00
	T2	6	34,67 ± 0,60	16,16	32,00	17,00	55,00
	T3	4	53,00 ± 5,90	11,80	54,50	40,00	63,00
TBS (°C)	T1	4	26,96 ± 0,64	1,28	27,03	25,45	28,35
	T2	6	23,15 ± 1,13	2,77	23,55	19,90	26,70
	T3	4	26,20 ± 0,71	1,42	25,65	25,20	28,30
UR (%)	T1	4	58,44 ± 6,40	12,81	59,65	43,75	70,70
	T2	6	55,23 ± 5,11	12,52	56,90	36,10	68,50
	T3	4	54,35 ± 5,56	11,13	55,95	39,40	66,10
Var (ms⁻¹)	T1	4	0,53 ± 0,10	0,19	0,53	0,30	0,75
	T2	6	1,14 ± 0,44	0,99	0,90	0,20	2,80
	T3	4	0,70 ± 0,18	0,36	0,60	0,40	1,20
CO₂ (ppm)	T1	4	706,00 ± 184,00	368,00	675,00	300,00	1175,00
	T2	6	513,00 ± 188,00	461,00	313,00	150,00	1325,00
	T3	4	463,00 ± 114,00	228,00	413,00	250,00	775,00
NH₃ (ppm)	T1	4	7,25 ± 1,11	2,22	7,00	5,00	10,00
	T2	6	4,17 ± 1,22	2,99	4,00	1,00	8,00
	T3	4	6,75 ± 0,63	1,26	7,00	5,00	8,00
ITU	T1	6	74,50 ± 0,25	75,00	2,37	72,00	78,00
	T2	6	69,17 ± 1,35	3,31	68,50	66,00	73,00
	T3	4	73,00 ± 0,41	0,82	73,00	72,00	74,00
TBS_EXT (°C)	T1	4	26,03 ± 1,51	3,03	25,47	23,27	29,91
	T2	6	23,03 ± 2,15	5,27	24,60	16,20	30,30
	T3	4	26,93 ± 2,25	4,49	25,35	23,60	33,40
UR_EXT (%)	T1	4	74,75 ± 0,25	0,50	75,00	74,00	75,00
	T2	6	69,17 ± 1,35	3,31	68,50	66,00	73,00
	T3	4	73,00 ± 0,41	0,82	73,00	72,00	74,00

T* = Tratamento, N** = número de observações, *** Média ± Erro Padrão.

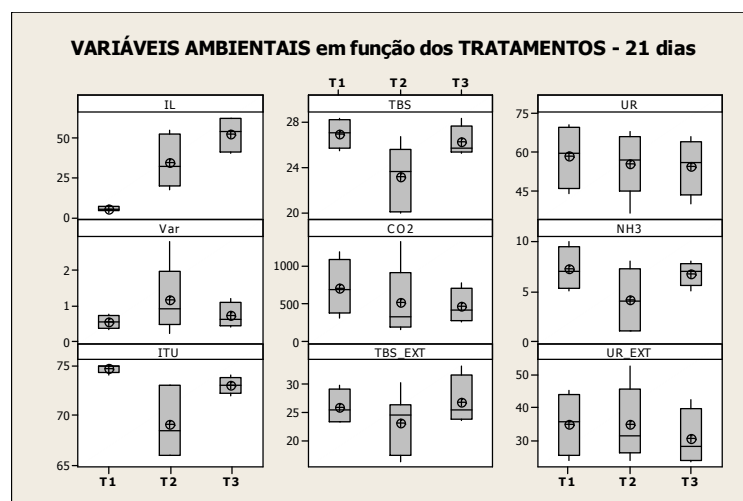


Figura 30 - Gráfico de *boxplot* para as variáveis ambientais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 21 dias de idade das aves

Para os dados comportamentais deste período, todos os dados descritivos se encontram no Apêndice H. A seguir estão apresentados os dados descritivos comportamentais (Tabela 14) entre os tratamentos que diferiram entre si pelo Teste de Kruskal-Wallis (Apêndice I).

Tabela 14. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 21 dias de idade das aves.

Comportamento	T*	N**	Média***	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Deitar	T1	4	264,30 ± 15,20	30,40	266,00	229,00	296,00
	T2	6	146,80 ± 12,50	30,60	148,50	94,00	183,00
	T3	4	125,25 ± 8,68	17,37	124,50	107,00	145,00
Arrepiar penas	T1	4	6,50 ± 0,87	1,73	7,00	4,00	8,00
	T2	6	14,00 ± 2,94	7,21	13,00	6,00	25,00
	T3	4	14,25 ± 1,03	2,06	14,00	12,00	17,00
Comer	T1	4	112,25 ± 2,56	5,12	112,00	107,00	118,00
	T2	6	108,80 ± 10,10	24,80	98,50	86,00	152,00
	T3	4	79,00 ± 5,55	11,11	79,50	65,00	92,00

* = Tratamento, ** = número de observações, *** Refere-se à média ± erro padrão.

Não houve diferença (P-valor > 0,05) dos comportamentos “Abrir asas”, “Ciscar”, “Correr”, “Limpar penas”, “Espreguiçar”, “Banho de cama”, “Beber”, “Em pé”, “Ameaçar” e “Perseguir” entre os tratamentos. Porém, os comportamentos, “Correr”, “Limpar Penas” e “Ameaçar” mostraram ter maior variabilidade no tratamento T2, quando comparado aos demais (Figura 31). Houve maior dispersão de dados dos comportamentos

“Espreguiçar” e “Perseguir” e menor dispersão para os dados dos comportamentos “Ciscar” e “Beber” no tratamento T3 (Figura 31). O comportamento “Banho de cama” teve menor variabilidade e o comportamento “Em pé” maior variabilidade para o tratamento T1, quando comparados aos demais tratamentos.

Os comportamentos “Deitar”, “Arrepiar penas” e “Comer” foram diferentes (P -valor $< 0,05$) entre os tratamentos. Os comportamentos “Deitar” e “Arrepiar penas” foram diferentes para o tratamento T1, quando comparados aos tratamentos T2 e T3, que não diferiram entre si. “Deitar” teve maior incidência, e “Arrepiar penas”, menor incidência no tratamento T1, porém “Arrepiar penas” foi mais disperso para o tratamento T2 (Figura 31). O comportamento “Comer” foi menos frequente para o tratamento T3, que diferiu dos demais, não díspares entre si, e teve maior variabilidade para o tratamento T2.

Para esta fase o comportamento “Bicar” não ocorreu.

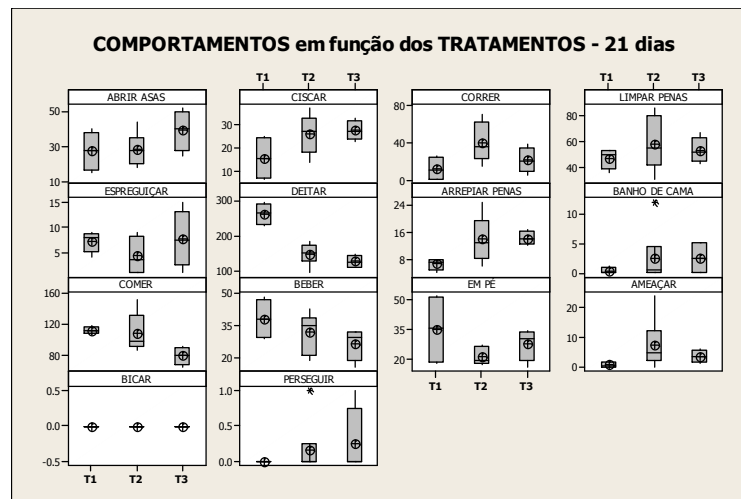


Figura 31 - Gráfico de *boxplot* para as variáveis comportamentais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 21 dias de idade das aves

De acordo com a Análise Multivariada se obteve 56% da variabilidade total dos dados sendo explicadas para os tratamentos T1, 54% para o tratamento T2, e 53% para o tratamento T3. Ao agrupar os comportamentos, nota-se que o comportamento “Deitar” correlacionou-se positivamente ao tratamento T1 (Figura 32), os comportamentos “Ciscar”, “Limpar penas” e “Banho de cama” ao tratamento T2 (Figura 33) e o comportamento “Abrir asas” ao tratamento T3 (Figura 34). Em contrapartida, os comportamentos “Correr”, “Perseguir”, “Ameaçar” e “Arrepiar penas” tiveram associação negativa ao tratamento T1 (Figura 32), “Em pé” associou-se negativamente ao tratamento

T2 (Figura 33), e os comportamentos “Comer”, “Beber” e “Deitar” tiveram uma leve associação negativa ao tratamento T3 (Figura 34).

Houve associações negativas e positivas entre os comportamentos nos diferentes tratamentos. Para o tratamento T1, observa-se (Figura 32) que os comportamentos “Limpar penas” e “Ciscar” se correlacionam positivamente entre si e se correlacionam negativamente ao comportamento “Em pé”. “Correr”, “Arrepiar penas” e “Ameaçar” se relacionam de forma positiva, sendo negativos aos comportamentos “Beber”, “Comer” e “Deitar”, para o tratamento T2 (Figura 33). Já para o tratamento T3 (Figura 34), nota-se a associação positiva entre os comportamentos “Comer”, “Beber” e “Deitar”, e a associação negativa destes comportamentos aos comportamentos “Perseguir”, “Correr”, “Arrepiar penas” e “Ameaçar”.

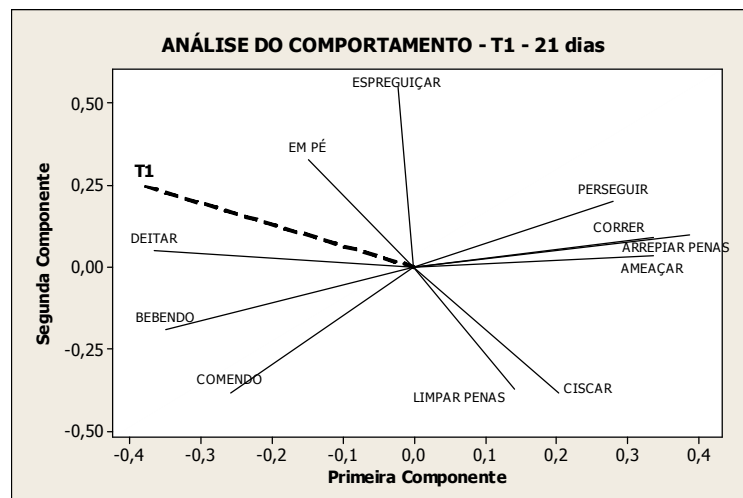


Figura 32 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T1, aos 21 dias de idade.

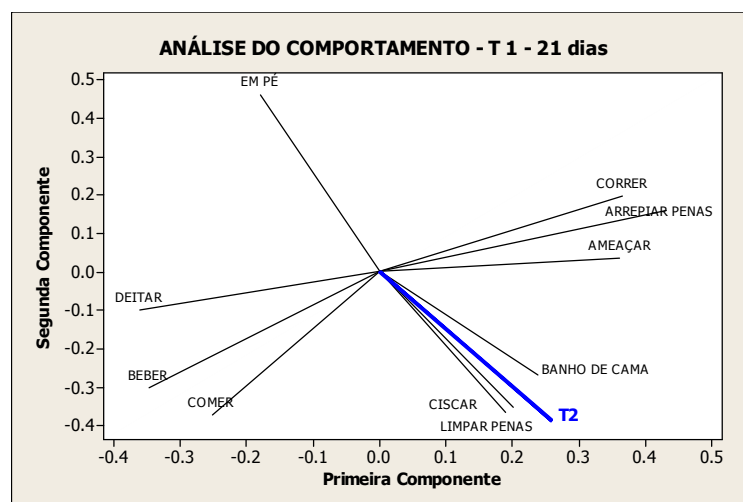


Figura 33 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T, aos 21 dias de idade.

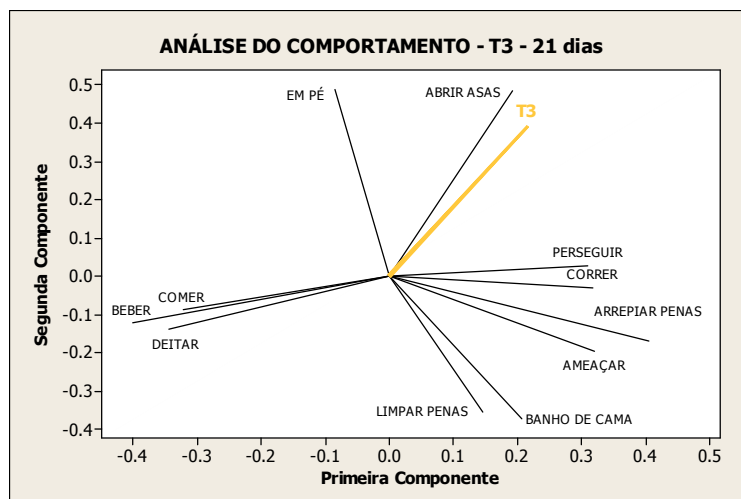


Figura 34 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T3, aos 21 dias de idade.

A seguir estão apresentados os dados que se correlacionaram significativamente (Tabela 15) e os resultados dos testes de Correlação de Pearson (P-valor <0,05) se encontram disponíveis no Anexo C.

Verifica-se que a luminosidade se correlacionou de maneira moderada e positiva, com os comportamentos “Ciscar”, “Arrepiar penas” e “Banho de cama”; de modo moderado e negativo ao comportamento “Comer”, e, ainda, foi altamente associada negativamente ao comportamento “Deitar”. A variável umidade relativa se associou aos comportamentos “Limpar penas”, de modo moderado e negativo, e “Espreguiçar”, de maneira moderada e positiva. A variável velocidade do ar correlacionou-se de forma moderada e negativa com os comportamentos “Correr” e “Perseguir”, e foi altamente correlacionado positivamente ao comportamento “Ameaçar”. A NH_3 teve associação, moderada e negativa, aos comportamentos “Correr”, “Limpar penas”, “Arrepiar penas” e “Ameaçar”. Já o CO_2 correlacionou-se aos comportamentos “Limpar penas”, de forma moderada e negativa, e a “Beber”, de maneira moderada e positiva.

Verificaram-se associações comportamentais, tais como “Ameaçar” e “Perseguir”, “Correr” e “Deitar”, entre outros. Nota-se a alta correlação positiva entre os comportamentos “Correr” com o comportamento “Ameaçar”, e a alta correlação negativa entre “Arrepiar penas” e “Beber”.

Tabela 15. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 21 dias de idade das aves.

		IL (lx)	UR (%)	Var (ms⁻¹)	CO₂ (ppm)	NH₃ (ppm)	Correr	Limpar penas	Deitar	Arrepiar penas	Beber	Ameaçar
Ciscar	Correlação	0,53*	-0,22	0,43	-0,40	-0,35						
	P-valor	0,05	0,46	0,14	0,16	0,22						
Correr	Correlação	0,26	-0,09	0,67	-0,34	-0,62						
	P-valor	0,36	0,75	0,01	0,23	0,02						
Limpar penas	Correlação	0,39	-0,58	0,12	-0,64	-0,53	0,02					
	P-valor	0,16	0,03	0,70	0,01	0,05	0,94					
Espreguiçar	Correlação	-0,09	0,56	-0,23	0,45	0,24	-0,15	-0,48				
	P-valor	0,77	0,04	0,46	0,10	0,41	0,62	0,09				
Deitar	Correlação	-0,74	0,10	-0,20	0,17	0,22	-0,56	-0,08				
	P-valor	0,00	0,73	0,52	0,56	0,45	0,04	0,78				
Arrepiar penas	Correlação	0,54	-0,20	0,46	-0,48	-0,57	0,61	0,37	-0,57			
	P-valor	0,05	0,49	0,12	0,08	0,03	0,02	0,20	0,04			
Banho de cama	Correlação	0,54	-0,45	0,06	-0,18	-0,16	-0,01	0,64	-0,19	0,39		
	P-valor	0,05	0,11	0,86	0,55	0,58	0,98	0,01	0,52	0,17		
Comer	Correlação	-0,65	0,15	-0,15	0,17	0,12	-0,17	-0,07	0,45	-0,63		
	P-valor	0,01	0,61	0,63	0,56	0,69	0,56	0,81	0,11	0,02		
Beber	Correlação	-0,47	0,32	-0,30	0,56	0,41	-0,52	-0,20	0,49	-0,72		
	P-valor	0,09	0,27	0,33	0,04	0,15	0,06	0,50	0,08	0,00		
Ameaçar	Correlação	0,44	-0,35	0,93	-0,50	-0,64	0,78	0,10	-0,34	0,52	-0,43	
	P-valor	0,11	0,22	0,00	0,07	0,01	0,00	0,74	0,24	0,06	0,13	
Perseguir	Correlação	0,50	-0,18	0,56	-0,35	-0,44	0,39	0,06	-0,25	0,29	-0,59	0,63
	P-valor	0,07	0,54	0,05	0,22	0,11	0,17	0,83	0,40	0,31	0,03	0,02

* Valores em negrito destacam os resultados que foram significativos estatisticamente.

4.1.4 Dados correspondentes às aves de 28 dias de idade

As análises estatísticas referentes às variáveis ambientais estão disponíveis no Apêndice J. Os dados descritivos destas variáveis (Tabela 16), registrados para esse período, encontram-se a seguir.

Houve diferença (P-valor < 0,05) apenas para os níveis de luminosidade (IL) entre os tratamentos, sendo todos eles díspares entre si. O tratamento T1 foi o que apresentou menores níveis para esta variável, sendo seguido pelos tratamentos T2, com maior dispersão dos dados (Figura 35), e T3.

As demais variáveis não diferiram entre os tratamentos. Apenas o tratamento T2 esteve dentro do intervalo recomendado a esta idade, para os níveis de temperatura (TBS). Os demais ultrapassaram o limite máximo recomendado, sendo o tratamento T1 o que apresentou ter maior homogeneidade dos dados (Figura 35). As variáveis umidade relativa (UR), CO₂, NH₃ e ITU estiveram adequadas ao requerido pelas aves, porém, para o índice ITU, o tratamento T2 apresentou maior variabilidade entre os dados (Figura 35), e para a NH₃, houve maior dispersão dos dados para o tratamento T3. Apenas os tratamentos T1 e T3 apresentaram valores de velocidade do ar (Var) dentro do limite recomendado, sendo o tratamento T2 com valores acima do ideal, mostrando também ter maior variabilidade dos dados (Figura 35). O tratamento T2 apresentou maior valor e maior dispersão dos dados (Figura 35) para a temperatura externa (TBS_EXT).

Tabela 16. Dados descritivos das variáveis ambientais do quadrante 5 por tratamento, aos 28 dias de idade das aves.

Variável	T*	N**	Média***		Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
IL (lx)	T1	6	5,00	± 0,58	1,16	5,00	4,00	6,00
	T2	5	34,67	± 0,60	16,16	32,00	17,00	55,00
	T3	4	53,00	± 5,90	11,80	54,50	40,00	63,00
TBS (°C)	T1	6	26,96	± 0,64	1,28	27,03	25,45	28,35
	T2	5	23,15	± 1,13	2,77	23,55	19,90	26,70
	T3	4	26,20	± 0,71	1,42	25,65	25,20	28,30
UR (%)	T1	6	58,44	± 6,40	12,81	59,65	43,75	70,70
	T2	5	55,23	± 5,11	12,52	56,90	36,10	68,50
	T3	4	54,35	± 5,56	11,13	55,95	39,40	66,10
Var (ms ⁻¹)	T1	6	0,53	± 0,10	0,19	0,53	0,30	0,75
	T2	5	1,14	± 0,44	0,99	0,90	0,20	2,80
	T3	4	0,70	± 0,18	0,36	0,60	0,40	1,20
CO ₂ (ppm)	T1	6	706,00	± 184,00	368,00	675,00	300,00	1175,00
	T2	5	513,00	± 188,00	461,00	313,00	150,00	1325,00
	T3	4	463,00	± 114,00	228,00	413,00	250,00	775,00
NH ₃ (ppm)	T1	6	7,25	± 1,11	2,22	7,00	5,00	10,00
	T2	5	4,17	± 1,22	2,99	4,00	1,00	8,00
	T3	4	6,75	± 0,63	1,26	7,00	5,00	8,00
ITU	T1	6	74,75	± 0,25	0,50	75,00	74,00	75,00
	T2	5	69,17	± 1,35	3,31	68,50	66,00	73,00
	T3	4	73,00	± 0,41	0,82	73,00	72,00	74,00
TBS_EXT (°C)	T1	6	23,94	± 2,79	23,94	3,95	21,15	26,73
	T2	5	26,93	± 1,83	27,50	4,49	19,00	31,10
	T3	4	24,8	± 3,10	24,80	4,38	21,70	27,90
UR_EXT (%)	T1	6	40,5	± 12,20	40,50	17,30	28,30	52,80
	T2	5	41,67	± 4,13	40,40	10,11	31,30	57,10
	T3	4	38,5	± 13,20	38,50	18,60	25,30	51,60

T* = Tratamento, N** = número de observações, *** Média ± Erro Padrão.

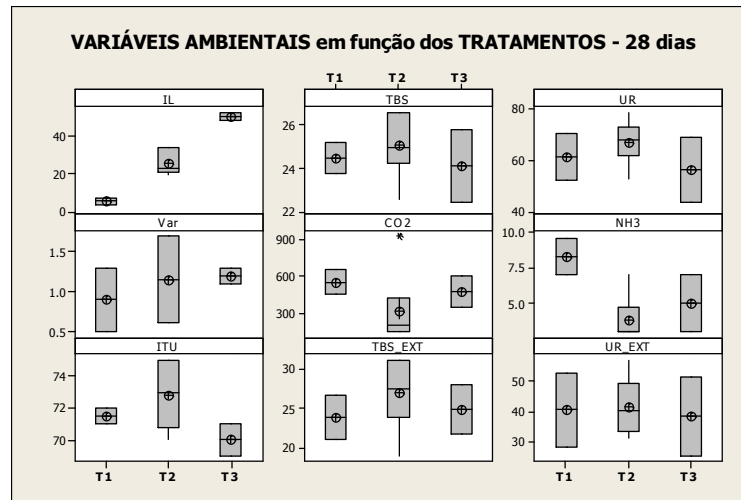


Figura 35 - Gráfico de *boxplot* para as variáveis ambientais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 28 dias de idade das aves.

Os dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis se encontram no Apêndice K. Não houve diferença (P-valor > 0,05) entre os tratamentos em nenhum dos comportamentos avaliados. Porém, nota-se que houve maior variabilidade dos dados (Figura 36) entre os comportamentos “Ciscar”, “Correr”, “Arrepiar penas”, “Comer”, “Beber”, “Em pé” e “Perseguir” para o tratamento T2. Os “comportamentos “Limpar penas” e “Deitar” tiveram dados mais dispersos, e o comportamento ‘Ameaçar’ te dado menos disperso para o tratamento T1 e os comportamentos “Abrir asas”, “Espreguiçar”, “Banho de cama” e “Bicar” tiveram maior variabilidade no tratamento T3.

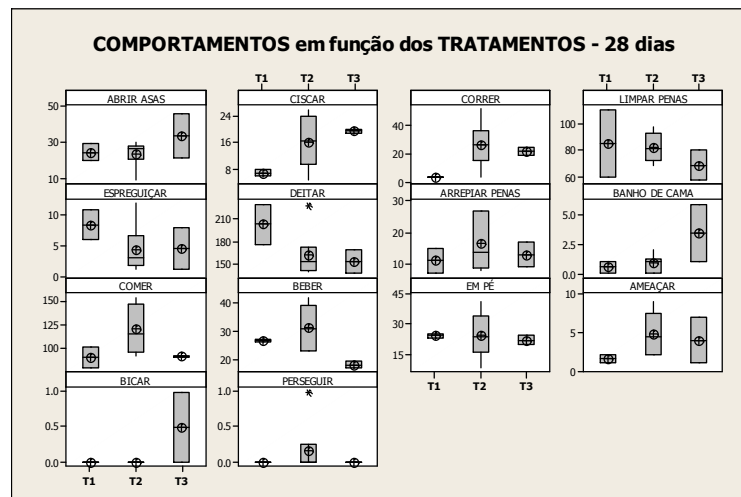


Figura 36 - Gráfico de *boxplot* para as variáveis comportamentais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 28 dias de idade das aves.

Com apenas as duas primeiras componentes de maior poder de informação se obteve 62% da variabilidade total dos dados sendo explicadas para os tratamentos T1 e

para o tratamento T2, e 61% para o tratamento T3. Ao agrupar os comportamentos, nota-se que o comportamento “Deitar” correlacionou-se positivamente ao tratamento T1 (Figura 37), “Espreguiçar” teve uma leve correlação positiva ao tratamento T2 (Figura 38) e os comportamentos “Abrir asas” e “Banho de cama” associaram-se positivamente ao tratamento T3 (Figura 39). Em contrapartida, os comportamentos “Correr”, “Ameaçar” e “Arrepiar penas” tiveram associação negativa ao tratamento T1 (Figura 37), “Espreguiçar” teve uma leve associação negativa ao tratamento T2 (Figura 38), e os comportamentos “Comer”, e “Limpar penas” tiveram associação negativa ao tratamento T3 (Figura 39).

Alguns comportamentos tiveram associações entre si, tais como “Limpar penas” e “Comer”, se associando negativamente aos comportamentos “Banho de cama”, “Abrir asas” e “Em pé” para o tratamento T1, “Correr” e “Arrepiar penas” se correlacionando de maneira negativa ao comportamento “Deitar” para o tratamento T2, e “Ameaçar”, “Arrepiar penas” e “Correr”, também se correlacionando negativamente ao comportamento “Deitar” para o tratamento T3, dentre outras associações.

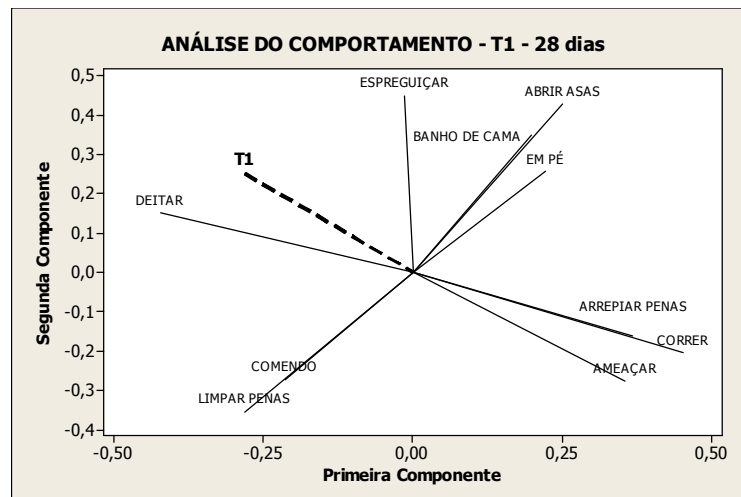


Figura 37 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T1, aos 28 dias de idade.

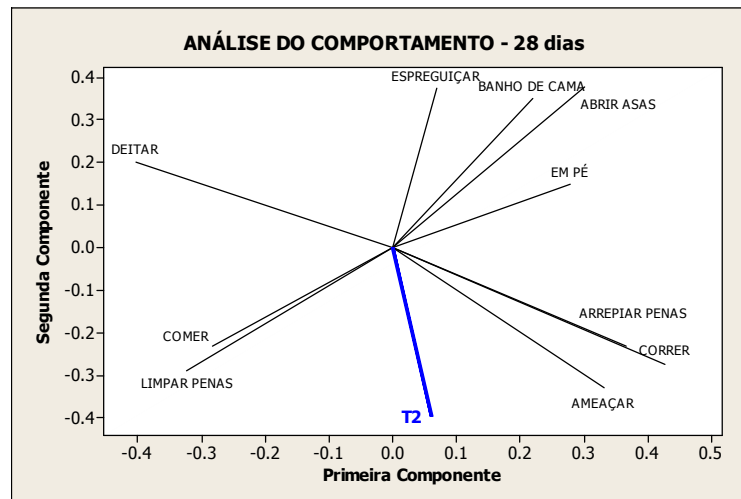


Figura 38 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T2, aos 28 dias de idade.

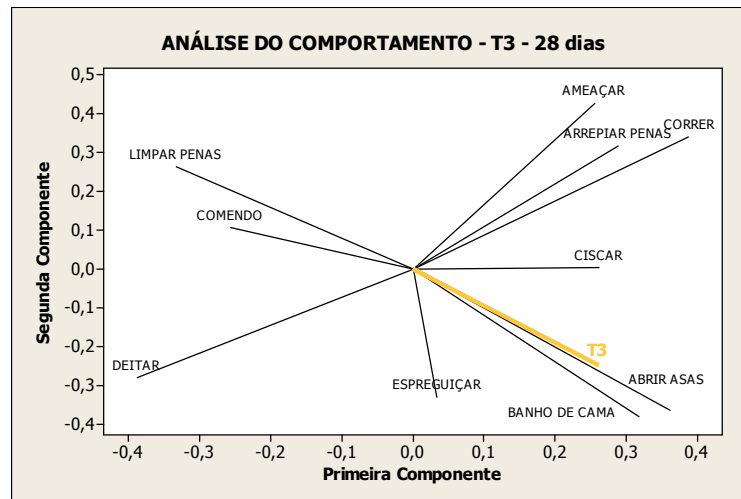


Figura 39 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T3, aos 28 dias de idade.

A seguir, a Tabela 17 mostra os dados que se correlacionaram ($P\text{-valor} < 0,05$) e os demais resultados dos testes de Correlação de Pearson se encontram disponíveis no Anexo D.

A luminosidade teve correlação moderada e positiva com o comportamento “Banho de cama”. A variável temperatura externa se associou aos comportamentos “Em pé” e “Abrir asas”, de modo moderado e positivo. Tanto a umidade relativa externa como a interna altamente se correlacionaram, de forma negativa, ao comportamento “Abrir asas”, e UR também, se correlacionou de maneira alta e negativa ao comportamento “Banho de cama”. A temperatura se associou positivamente e moderadamente ao comportamento “Abrir asas”. CO_2 teve correlação moderada e negativa com os comportamentos “Correr” e

“Em pé”, e se associou de maneira moderada e positiva ao comportamento “Deitar”. Já a NH_3 altamente se correlacionou, de modo negativo, ao comportamento “Correr”.

Também foram encontradas associações entre comportamentos, tais como “Abrir asas” altamente correlacionado de modo positivo ao comportamento “Banho de cama”, “Correr” altamente associado de forma positiva aos comportamentos “Arrepiar penas” e “Ameaçar”, e de forma negativa ao comportamento “Deitar”.

Tabela 17. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 28 dias de idade das aves.

		IL (lx)	TBS_EXT (°C)	UR_EXT (%)	TBS (°C)	UR (%)	CO ₂ (ppm)	NH ₃ (ppm)	Abrir asas	Correr	Deitar
Abrir asas	Correlação	0,47	0,61*	-0,84	0,66	-0,89	-0,58	-0,53			
	P-valor	0,17	0,06	0,00	0,04	0,00	0,08	0,12			
Correr	Correlação	0,40	0,56	-0,11	0,37	0,08	-0,69	-0,71	0,24		
	P-valor	0,26	0,09	0,76	0,29	0,84	0,03	0,02	0,51		
Limpar penas	Correlação	-0,42	-0,57	0,67	-0,46	0,62	0,47	0,53	-0,69	-0,26	
	P-valor	0,23	0,09	0,04	0,18	0,06	0,17	0,11	0,03	0,48	
Deitar	Correlação	-0,51	-0,43	0,02	-0,27	-0,05	0,64	0,53	-0,26	-0,79	
	P-valor	0,14	0,22	0,95	0,46	0,89	0,05	0,11	0,47	0,01	
Arrepiar penas	Correlação	0,17	0,50	-0,15	0,34	0,07	-0,51	-0,41	0,09	0,78	-0,48
	P-valor	0,64	0,15	0,67	0,34	0,84	0,14	0,23	0,82	0,01	0,16
Banho de cama	Correlação	0,68	0,39	-0,65	0,44	-0,75	-0,25	-0,42	0,86	0,15	-0,13
	P-valor	0,03	0,27	0,04	0,21	0,01	0,48	0,22	0,00	0,69	0,71
Comendo	Correlação	-0,08	-0,19	0,05	-0,12	0,13	0,19	-0,11	-0,36	-0,13	0,33
	P-valor	0,82	0,59	0,89	0,75	0,73	0,61	0,76	0,31	0,72	0,36
Em pé	Correlação	0,05	0,65	-0,33	0,57	-0,16	-0,67	-0,43	0,35	0,14	-0,39
	P-valor	0,89	0,04	0,35	0,09	0,66	0,03	0,21	0,32	0,71	0,26
Ameaçar	Correlação	0,18	0,20	0,41	-0,09	0,54	-0,37	-0,37	-0,21	0,76	-0,69
	P-valor	0,62	0,58	0,25	0,80	0,11	0,29	0,30	0,56	0,01	0,03

* Valores em negrito destacam os resultados que foram significativos estatisticamente.

4.1.5 Dados correspondentes às aves de 35 dias de idade

Os resultados do teste de Kruskal-Wallis para este período se encontram no Anexo M. Os dados descritivos sobre as variáveis ambientais se encontram a seguir (Tabela 18).

As variáveis ambientais que diferiram entre os tratamentos, segundo o Teste de Kruskal-Wallis, foram luminosidade (IL), CO₂, NH₃ e umidade relativa externa (UR_EXT). A luminosidade foi diferente entre os tratamentos, sendo maior e mais variável (Figura 40) no tratamento T3, seguidos pelos tratamentos T2 e T1. Apesar da diferença significativa dos níveis de CO₂ para o tratamento T2 em relação aos demais, que não diferiram entre si, todos os tratamentos apresentaram valores que estiveram dentro do limite recomendado pela literatura, sendo o tratamento T1 o de maior variabilidade (Figura 40). O mesmo ocorreu para os níveis de NH₃, no qual todos os tratamentos foram díspares entre si, mas mantiveram valores dentro do limite considerado ideal para a criação de frangos de corte. Já a umidade relativa externa teve menor valor e maior dispersão (Figura 40) para o tratamento T2, que diferiu dos demais tratamentos, não díspares entre si.

Mesmo não havendo diferença significativa para as demais variáveis entre os tratamentos, nota-se que, para os valores de temperatura (TBS), nenhum dos tratamentos avaliados estiveram dentro dos limites requeridos pelas aves para esta idade, sendo o tratamento T2 o tratamento com a maior variabilidade dos dados (Figura 40). As variáveis umidade relativa (UR) e ITU estiveram adequadas entre todos os tratamentos, sendo o tratamento T2 o tratamento que apresentou maior dispersão dos dados para ambas variáveis (Figura 40). Os tratamentos T1 e T3 apresentaram níveis inferiores de velocidade do ar (Var), sendo o tratamento T2 o único que esteve dentro do limite exigido, porém foi o tratamento cuja variabilidade foi mais alta (Figura 40). A temperatura externa (TBS_EXT) foi maior para o tratamento T3 e mais variável no tratamento T1.

Tabela 18. Dados descritivos das variáveis ambientais do quadrante 5 por tratamento, aos 35 dias de idade das aves.

Variável	T*	N**	Média***		Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
IL (lx)	T1	4	3,88	± 1,09	2,17	3,75	2,00	6,00
	T2	6	22,50	± 3,34	8,19	24,00	12,00	35,00
	T3	4	126,00	± 50,70	101,40	115,00	30,00	244,00
TBS (°C)	T1	4	25,55	± 0,83	1,66	25,30	24,10	27,50
	T2	6	25,20	± 0,99	2,43	26,00	22,00	27,40
	T3	4	26,33	± 0,81	1,61	26,20	24,70	28,20
UR (%)	T1	4	64,61	± 4,95	9,89	68,13	50,30	71,90
	T2	6	61,85	± 5,13	12,57	64,25	45,70	76,90
	T3	4	64,65	± 2,94	5,87	66,55	56,40	69,10
Var (ms ⁻¹)	T1	4	1,15	± 0,19	0,38	1,15	0,80	1,50
	T2	6	2,07	± 0,26	0,64	2,40	1,20	2,60
	T3	4	1,18	± 0,08	0,15	1,20	1,00	1,30
CO ₂ (ppm)	T1	4	418,80	± 70,20	140,50	400,00	300,00	575,00
	T2	6	279,20	± 36,80	90,00	250,00	200,00	425,00
	T3	4	450,00	± 35,40	70,70	475,00	350,00	500,00
NH ₃ (ppm)	T1	4	5,63	± 0,85	1,70	6,00	3,50	7,00
	T2	6	3,17	± 0,48	1,17	3,00	2,00	5,00
	T3	4	8,50	± 0,96	1,92	9,00	6,00	10,00
ITU	T1	4	73,00	± 0,58	1,155	73,00	72,00	74,00
	T2	6	72,33	± 1,15	2,80	73,00	69,00	76,00
	T3	4	74,00	± 0,91	1,83	74,00	72,00	76,00
TBS_EXT (°C)	T1	4	32,91	± 6,46	12,93	29,30	21,53	51,50
	T2	6	26,82	± 1,85	4,52	28,70	20,40	31,30
	T3	4	26,30	± 2,02	4,05	25,70	22,10	31,70
UR_EXT (%)	T1	4	52,29	± 1,58	3,17	52,81	48,00	55,55
	T2	6	38,52	± 5,50	13,47	36,45	24,90	59,70
	T3	4	24,03	± 0,35	0,70	23,85	23,40	25,00

T* = Tratamento, N** = número de observações, *** Média ± Erro Padrão.

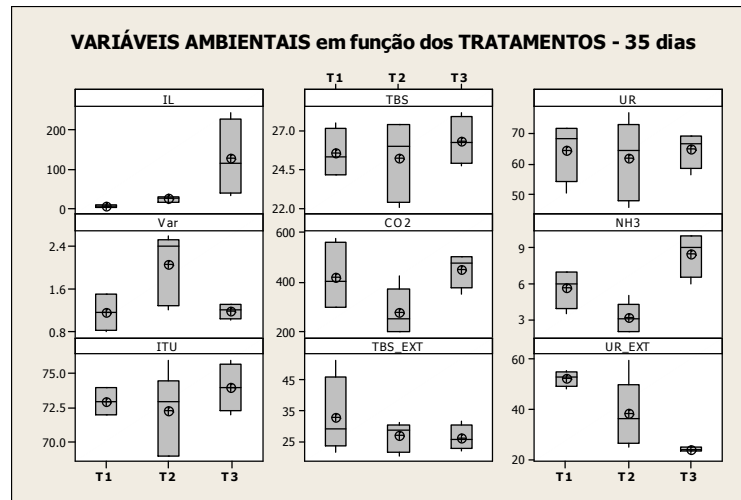


Figura 40 - Gráfico de *boxplot* para as variáveis ambientais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 35 dias de idade das aves.

Os dados comportamentais descritivos deste período se encontram no Apêndice N. A seguir estão apresentados os dados descritivos comportamentais (Tabela 19) entre os tratamentos que diferiram entre si pelo Teste de Kruskal-Wallis (Apêndice O).

Os únicos comportamentos que diferiram entre os tratamentos foram “Ciscar” e “Deitar”. “Ciscar” diferiu entre os três tratamentos, sendo maior no tratamento T3, seguidos pelos tratamentos T2, este com maior dispersão (Figura 41), e T1, respectivamente. “Deitar” teve menor frequência no tratamento T3, diferindo-se dos demais tratamentos, não díspares entre si.

De acordo com a Figura 41, observa-se que os comportamentos “Abrir asas”, “Correr”, “Espreguiçar” e “Beber” tiveram maior dispersão no tratamento T2 e os comportamentos “Limpar penas”, “Arrepiar penas” e “Ameaçar”, menor variabilidade no tratamento T1. Os dados dos comportamentos “Banho de cama” e “Em pé” foram mais dispersos e do comportamento “Comer” menos disperso para o tratamento T3.

“Perseguir” não ocorreu para os tratamentos T2 e T3 e “Bicar” não ocorreu para os tratamentos T1 e T2.

Tabela 19. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 35 dias de idade das aves.

Comportamento	T*	N**	Média***	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Ciscar	T1	4	5,50 ± 0,29	0,58	5,50	5,00	6,00
	T2	6	10,00 ± 3,33	8,15	8,50	3,00	25,00
	T3	4	18,00 ± 0,91	1,83	18,00	16,00	20,00
Deitar	T1	4	225,80 ± 19,40	38,80	228,00	181,00	266,00
	T2	6	215,70 ± 19,00	46,60	196,50	177,00	291,00
	T3	4	150,30 ± 15,30	30,60	148,00	116,00	189,00

* = Tratamento, ** = número de observações, *** Refere-se à média ± erro padrão.

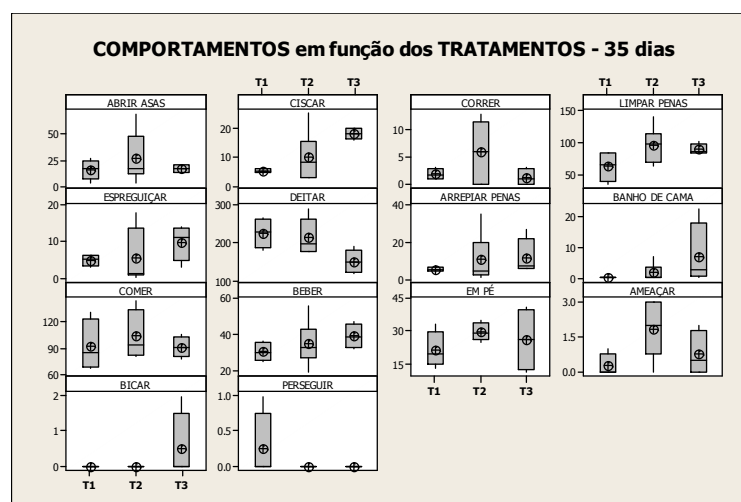


Figura 41 - Gráfico de *boxplot* para as variáveis comportamentais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 35 dias de idade das aves.

De acordo com a Análise Multivariada, 61% das informações foram explicadas para o tratamento T1, 58% para o tratamento T2 e 63% para o tratamento T3. Agrupando os comportamentos observa-se uma leve correlação positiva do comportamento “Deitar” ao tratamento T1 (Figura 42), o comportamento “Abrir asas” apresenta ter uma associação positiva ao tratamento T2 (Figura 43), e os comportamentos “Ciscar” e “Espreguiçar” estão fortemente associados ao tratamento T3 (Figura 44). Em contrapartida, “Em pé” associou-se negativamente ao tratamento T1 (Figura 42), “Perseguir” apresentou ter uma leve correlação negativa ao tratamento T2 (Figura 43) e tanto o comportamento “Correr”, como o comportamento “Deitar” apresentaram estar levemente associados negativamente ao tratamento T3 (Figura 44).

É visível também correlações entre os comportamentos nos diferentes tratamentos. Para o tratamento 1, “Espreguiçar”, “Ciscar” e “Banho de cama” possuem uma leve associação de forma positiva. Já os comportamentos “Correr”, “Ameaçar” e

“Abrir asas” formam outro grupo que se correlacionam positivamente entre si (Figura 42). No “tratamento T2, observa-se um grupo formado pelos comportamentos “Banho de cama”, “Ciscar” e Espreguiçar”, correlacionando positivamente entre si, e correlacionando-se negativamente ao comportamento “Deitar” (Figura 43). E, para o tratamento T3 nota-se a disparidade entre os comportamentos, com algumas correlações leves entre eles (Figura 44).

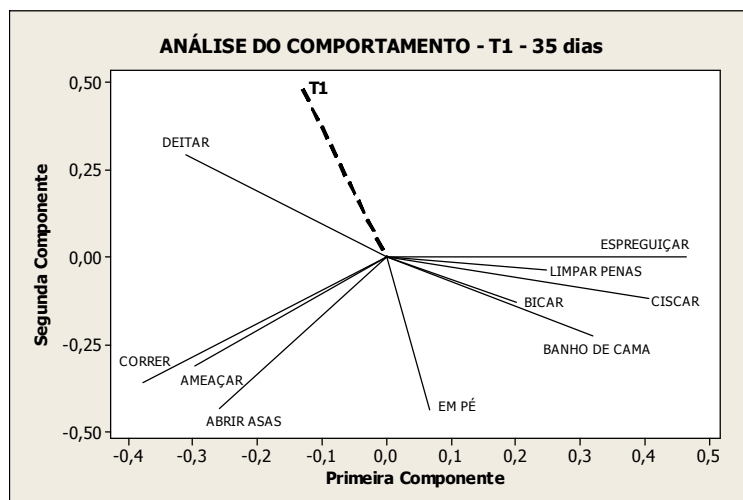


Figura 42 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T1, aos 35 dias de idade.

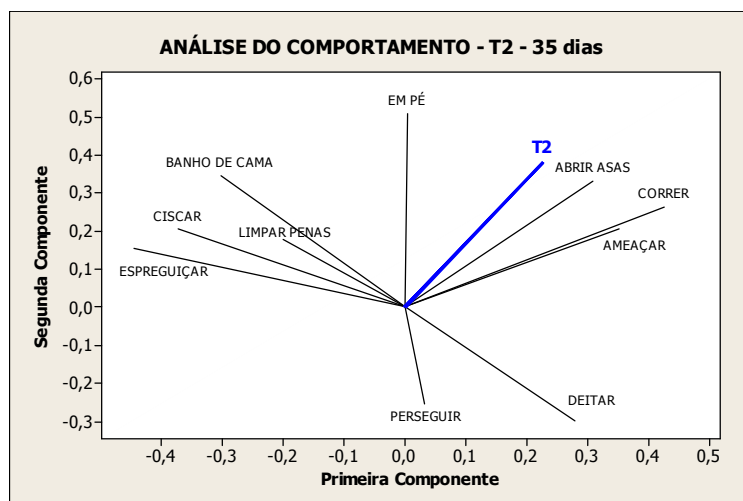


Figura 43 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T2, aos 35 dias de idade.

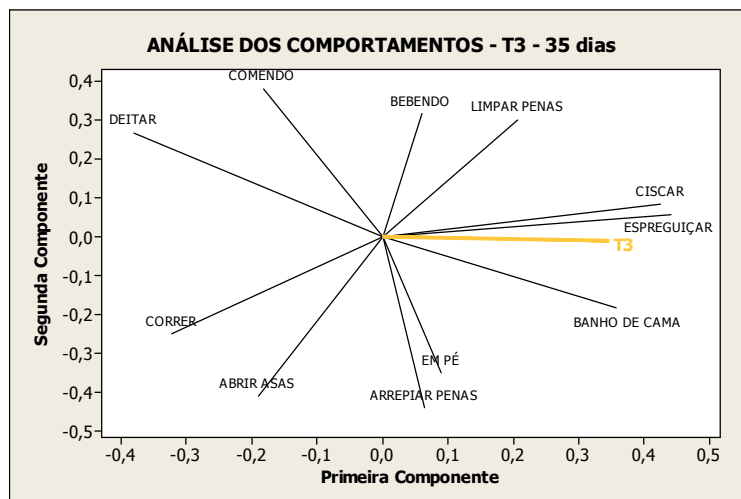


Figura 44 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T2, aos 35 dias de idade.

A Tabela 20 mostra os dados que tiveram correlação ($P\text{-valor} < 0,05$), de acordo com o teste de Correlação de Pearson (Anexo E).

Observa-se correlação da luminosidade com os comportamentos “Espreguiçar” e “Em pé”, de modo moderado e positivo; com o comportamento “Deitar”, de forma moderada e negativa; e correlação alta e positiva com o comportamento “Banho de cama”. A velocidade do ar se associou de forma moderada e positiva aos comportamentos “Abrir asas” e “Ameaçar”, e o CO_2 ao comportamento “Em pé”, de modo moderado e negativo. A NH_3 correlacionou-se negativamente aos comportamentos “Correr” e “Banho de cama”, de grau moderado. Alguns comportamentos também se correlacionaram entre si, tais como “Abrir asas” e “Correr”, “Ciscar” e “Espreguiçar”, “Deitar” e “Comer”, altamente correlacionados de forma positiva; e os comportamentos “Correr” com “Espreguiçar”, altamente associados entre si, de modo negativo.

Tabela 20. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 35 dias de idade das aves.

		IL (lx)	Var (ms ⁻¹)	CO ₂ (ppm)	NH ₃ (ppm)	Abrir asas	Ciscar	Correr	Espreguiçar	Deitar	Comer
Abrir asas	Correlação	-0,02	0,57*	-0,52	-0,16						
	P-valor	0,94	0,03	0,06	0,59						
Correr	Correlação	-0,32	0,56	-0,40	-0,53	0,80	-0,45				
	P-valor	0,27	0,04	0,16	0,05	0,00	0,11				
Limpar penas	Correlação	0,12	-0,11	0,20	-0,34	-0,41	0,61	-0,22			
	P-valor	0,69	0,70	0,49	0,23	0,14	0,02	0,45			
Espreguiçar	Correlação	0,54	-0,27	0,09	0,34	-0,41	0,72	-0,72			
	P-valor	0,05	0,34	0,77	0,24	0,15	0,00	0,00			
Deitar	Correlação	-0,67	-0,01	0,16	-0,62	-0,16	-0,57	0,25	-0,63		
	P-valor	0,01	0,99	0,59	0,02	0,58	0,03	0,39	0,02		
Banho de cama	Correlação	0,84	-0,16	-0,04	0,46	-0,08	0,47	-0,30	0,57	-0,59	
	P-valor	0,00	0,60	0,89	0,10	0,80	0,09	0,29	0,03	0,03	
Comer	Correlação	-0,24	0,02	0,31	-0,40	-0,38	-0,22	0,07	-0,35	0,70	
	P-valor	0,40	0,95	0,28	0,15	0,18	0,45	0,82	0,22	0,01	
Beber	Correlação	0,15	-0,01	0,27	0,02	-0,25	0,14	-0,14	0,06	0,09	0,54
	P-valor	0,60	0,97	0,36	0,96	0,39	0,64	0,64	0,83	0,75	0,05
Em pé	Correlação	0,54	0,49	-0,61	0,21	0,44	0,00	0,20	0,15	-0,33	-0,36
	P-valor	0,05	0,08	0,02	0,47	0,12	1,00	0,51	0,62	0,25	0,21
Ameaçar	Correlação	-0,29	0,53	-0,35	-0,45	0,44	-0,19	0,75	-0,59	0,26	0,27
	P-valor	0,32	0,05	0,22	0,11	0,12	0,52	0,00	0,03	0,38	0,34

* Valores em negrito destacam os resultados que foram significativos estatisticamente.

4.1.6 Dados correspondentes às aves de 42 dias de idade

Os resultados do teste de Kruskal-Wallis para este período se encontram no Anexo P. Os dados descritivos sobre as variáveis ambientais se encontram a seguir (Tabela 21).

As variáveis que diferiram entre os tratamentos, segundo o Teste de Kruskal-Wallis, foram luminosidade (IL), temperatura (TBS), NH_3 , temperatura externa (TBS_EXT) e umidade relativa externa (UR_EXT). A luminosidade foi diferente entre os tratamentos, sendo maior e mais dispersa (Figura 45) no tratamento T3, seguidos pelos tratamentos T2 e T1, respectivamente. A temperatura diferiu para o tratamento T2 em relação aos demais tratamentos, semelhantes entre si. Apesar desta variável ter sido menor para o tratamento T2, nenhum dos tratamentos estiveram dentro dos limites ideais para a fase final de criação, sendo o tratamento T2 o que mais se aproximou. Os níveis de NH_3 foram menores e menos dispersos (Figura 45) para o tratamento T2, que diferiu dos demais, não díspares entre si. Porém, somente o tratamento T3 manteve-se acima do limite preconizado pela literatura. A temperatura externa foi menor para o tratamento T2, que diferiu dos tratamentos T1 e T3, que não diferiram entre si, porém o tratamento T3 mostrou ter maior variabilidade para esta variável (Figura 45). O tratamento T3 diferiu dos demais, não díspares entre si, em relação aos valores da umidade relativa externa, pois obteve menor valor desta variável.

Mesmo não havendo diferença para as demais variáveis entre os tratamentos, nota-se que, a umidade relativa (UR), apenas no tratamento T2 manteve níveis acima do recomendado. Já a velocidade do ar (Var), em nenhum dos tratamentos mostrou ter valores adequados, sendo o tratamento T2 o tratamento com maior variabilidade de dados para esta variável (Figura 45). Todos os tratamentos mantiveram-se nos limites ideais preconizados para os níveis de CO_2 , sendo apenas o tratamento T2 com dados com maior dispersão para esta variável, e somente o tratamento T1 possuiu valores para a variável ITU um pouco acima do ideal.

Tabela 21. Dados descritivos das variáveis ambientais do quadrante 5 por tratamento, aos 42 dias de idade das aves.

Variável	T*	N**	Média***	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	
IL (lx)	T1	6	3,42	± 0,75	1,83	3,25	1,50	6,00
	T2	6	26,17	± 5,11	12,51	24,00	12,00	47,00
	T3	6	104,30	± 19,80	48,40	109,50	34,00	151,00
TBS (°C)	T1	6	26,53	± 1,27	3,11	26,20	21,80	31,35
	T2	6	21,22	± 1,04	2,55	20,15	18,70	25,10
	T3	6	25,38	± 0,86	2,12	25,70	21,40	27,20
UR (%)	T1	6	63,39	± 7,49	18,34	63,65	38,90	85,15
	T2	6	74,43	± 7,67	18,79	80,70	43,30	94,50
	T3	6	63,37	± 6,78	16,62	60,90	41,20	84,40
Var (ms ⁻¹)	T1	6	1,02	± 0,13	0,32	1,13	0,60	1,40
	T2	6	1,23	± 0,26	0,64	0,90	0,70	2,10
	T3	6	0,77	± 0,07	0,16	0,75	0,60	1,00
CO ₂ (ppm)	T1	6	516,70	± 76,30	186,90	475,00	350,00	875,00
	T2	6	433,30	± 87,20	213,70	400,00	200,00	700,00
	T3	6	579,20	± 54,20	132,70	587,50	400,00	800,00
NH ₃ (ppm)	T1	6	9,25	± 1,09	2,66	9,25	6,50	13,00
	T2	6	6,00	± 0,52	1,27	6,50	4,00	7,00
	T3	6	11,00	± 0,93	2,28	11,00	8,00	15,00
ITU	T1	6	74,33	± 1,48	3,61	74,50	69,00	78,00
	T2	6	68,17	± 1,78	4,36	68,00	63,00	74,00
	T3	6	72,83	± 1,35	3,31	72,50	68,00	77,00
TBS_EXT (°C)	T1	6	27,41	± 1,86	4,55	28,11	19,62	33,17
	T2	6	20,30	± 1,77	4,33	18,85	15,80	27,50
	T3	6	29,70	± 2,33	5,71	28,60	21,70	36,80
UR_EXT (%)	T1	6	50,50	± 13,20	32,40	36,30	23,70	96,40
	T2	6	56,58	± 6,51	15,93	56,85	39,30	76,50
	T3	6	27,25	± 2,28	5,58	25,25	23,80	38,40

T* = Tratamento, N** = número de observações, *** Média ± Erro Padrão.

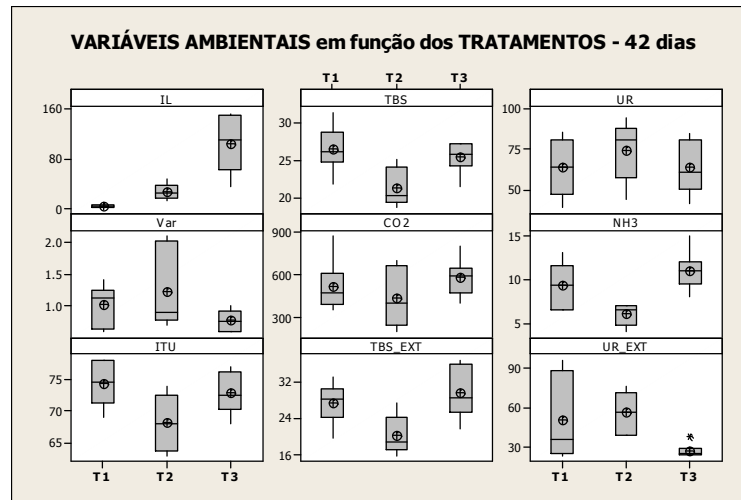


Figura 45 - Gráfico de *boxplot* para as variáveis ambientais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 42 dias de idade das aves.

Os dados comportamentais descritivos deste período se encontram no Apêndice Q. A seguir estão apresentados os dados descritivos comportamentais (Tabela 22) entre os tratamentos que diferiram entre si pelo Teste de Kruskal-Wallis (Apêndice R).

Os únicos comportamentos que diferiram entre os tratamentos foram “Abrir asas” e “Deitar”. “Abrir asas” diferiu no tratamento T1, sendo menos frequente, em relação aos demais tratamentos, que não diferiram entre si. “Deitar” foi mais frequente para os tratamentos T1 e T2, que diferiram do tratamento T3, cuja frequência foi menor quando comparado aos demais, que não foram díspares entre si, e o tratamento T1 apresentou maior variabilidade dos dados para este comportamento.

Apesar de não ter ocorrido diferença significativa para os demais comportamentos entre os tratamentos, observa-se, através da Figura 46, que os comportamentos “Ciscar”, “Correr”, “Limpar penas”, “Banho de cama” e “Ameaçar” foram mais dispersos para o tratamento T2, quando confrontado com os demais e o comportamento “Comer” foi mais disperso para o tratamento T1. Os comportamentos “Espreguiçar” e “Arrepiar penas” foram menos dispersos para o tratamento T1, e o comportamento “Em pé” para o tratamento T2. “Bicar” não ocorreu no tratamento T2, “Ameaçar” não ocorreu no tratamento T1 e “Perseguir” nos tratamentos T1 e T3.

Tabela 22. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 42 dias de idade das aves.

Comportamento	T*	N**	Média***	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Abrir asas	T1	6	10,33 ± 2,43	5,96	9,00	4,00	18,00
	T2	6	21,17 ± 3,57	8,75	17,50	14,00	36,00
	T3	6	22,50 ± 2,85	6,98	25,00	9,00	27,00
Deitar	T1	6	238,70 ± 19,70	48,40	243,00	176,00	301,00
	T2	6	206,20 ± 13,90	33,90	201,50	176,00	267,00
	T3	6	153,00 ± 10,90	26,60	145,50	125,00	195,00

* = Tratamento, ** = número de observações, *** Refere-se à média ± erro padrão.

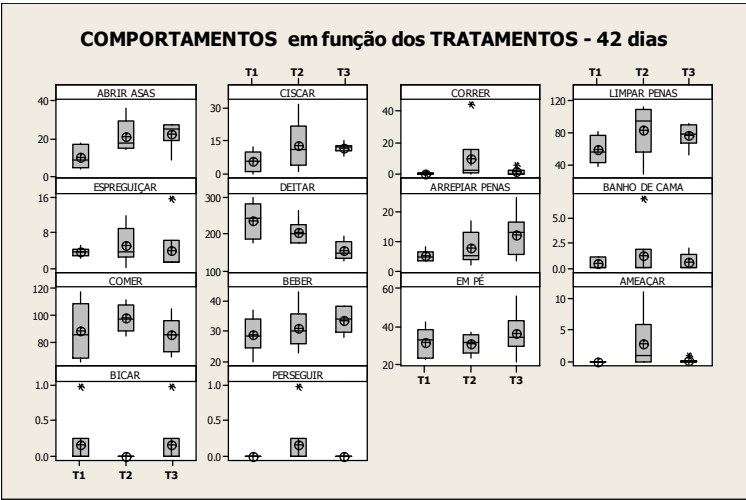


Figura 46 - Gráfico de *boxplot* para as variáveis comportamentais do quadrante 5 entre os tratamentos, aos 42 dias de idade das aves.

Com as duas componentes principais se obtiveram 54% da variabilidade dos dados sendo explicados para o tratamento T1, 56% para o tratamento T2 e 59% para o tratamento T3. Observa-se associação positiva do comportamento “Deitar” ao tratamento T1 (Figura 47), de “Limpar penas” ao tratamento T2 (Figura 48) e não foram observadas associações fortes dos comportamentos ao tratamento T3 (Figura 49). Em contrapartida, observa-se que (Figura 47), a maioria dos comportamentos analisados tiveram associações negativas ao tratamento T1, com exceção dos comportamentos “Espreguiçar”, “Ciscar”, “Perseguir” e “Banho de cama”. Para o tratamento T2, houve uma leve associação negativa ao comportamento “Bicar” (Figura 48), e, “Deitar” teve correlação negativa ao tratamento T3 (Figura 49). Também foram encontradas associações positivas entre os comportamentos, tais como “Correr” e “Ameaçar” se correlacionando positivamente para o tratamento T1, “Ameaçar” e “Correr” para o tratamento T2 e T3,entre outras.

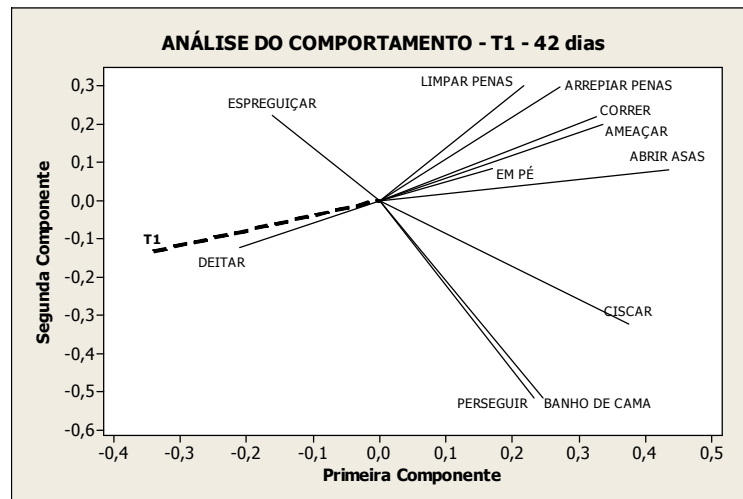


Figura 47 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T1, aos 42 dias de idade.

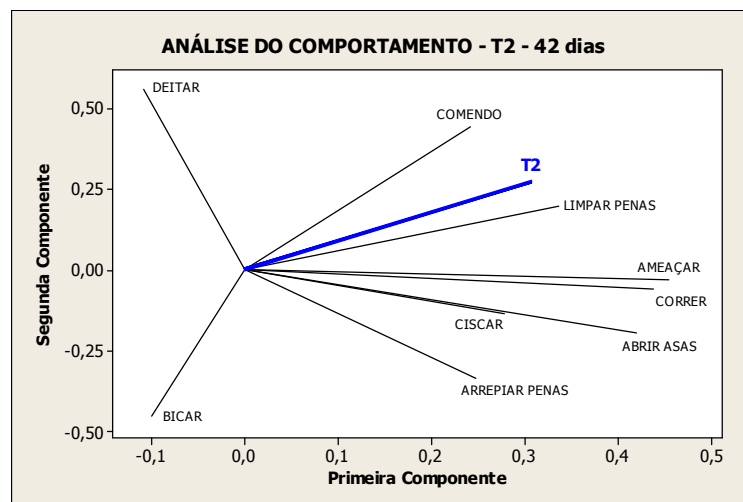


Figura 48 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T2, aos 42 dias de idade.

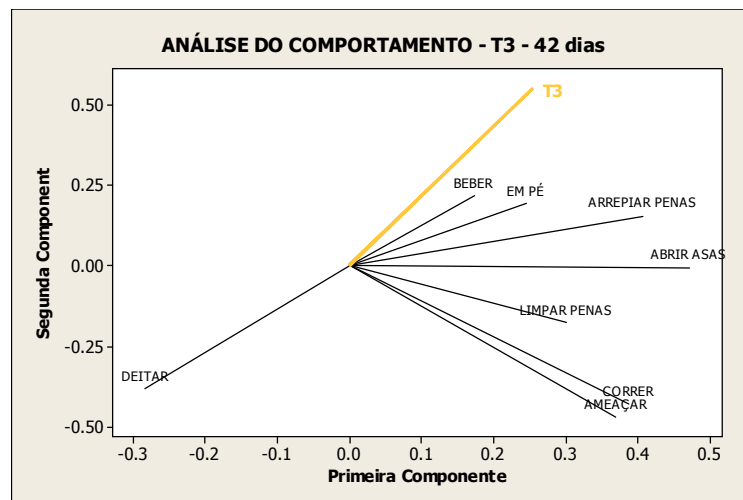


Figura 49 - Gráfico de Componentes Principais das frequências de comportamentos presentes no tratamento T3, aos 42 dias de idade.

As Tabelas 23 e 24 apresentam os dados que tiveram correlação ($P\text{-valor} < 0,05$), de acordo com o teste de Correlação de Pearson (Anexo F).

Verifica-se que a luminosidade foi correlacionada positivamente, de modo moderado, aos comportamentos “Abrir asas” e “Arrepiar penas”, e negativamente ao comportamento “Deitar”. A temperatura se associou negativamente, de forma moderada, aos comportamentos “Abrir asas” e “Comer”, assim como o índice ITU, que se correlacionou da mesma maneira com esses comportamentos. A variável umidade relativa se associou ao comportamento “Espreguiçar”, de modo moderado e positivo, e a NH_3 se correlacionou aos comportamentos “Bicar”, de forma moderada e positiva, e “Deitar”, de maneira moderada e negativa. A velocidade do ar teve associação moderada e negativa aos comportamentos “Beber” e “Em pé”. Já a temperatura externa se associou de modo moderado e negativo aos comportamentos “Correr”, “Comer” e “Ameaçar”.

Alguns comportamentos mostraram ter associação entre si, tais como “Correr” e “Ameaçar”, “Ciscar” e “Banho de cama”, entre outros.

Tabela 23. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 42 dias de idade das aves, para os comportamentos “Abrir asas”, “Ciscar”, “Correr”, “Espreguiçar”, “Deitar” e “Arrepiar penas”.

		IL (lx)	TBS_EXT (°C)	TBS (°C)	UR (%)	NH ₃ (ppm)	ITU	Abrir asas
Abrir asas	Correlação	0,49*	-0,20	-0,52	-0,03	0,05	-0,54	
	P-valor	0,04	0,42	0,03	0,90	0,86	0,02	
Ciscar	Correlação	0,23	-0,29	-0,39	-0,05	-0,01	-0,43	0,46
	P-valor	0,36	0,24	0,11	0,84	0,96	0,08	0,05
Correr	Correlação	-0,15	-0,47	-0,44	0,23	-0,35	-0,37	0,58
	P-valor	0,55	0,05	0,07	0,37	0,15	0,13	0,01
Espreguiçar	Correlação	-0,34	-0,13	0,00	0,54	-0,12	0,18	-0,45
	P-valor	0,16	0,61	0,99	0,02	0,65	0,49	0,06
Deitar	Correlação	-0,62	-0,18	0,02	-0,15	-0,56	-0,05	-0,40
	P-valor	0,01	0,47	0,94	0,54	0,02	0,83	0,10
Arrepiar penas	Correlação	0,47	0,29	0,14	0,04	0,09	0,17	0,43
	P-valor	0,05	0,24	0,57	0,88	0,73	0,51	0,08

* Valores em negrito destacam os resultados que foram significativos estatisticamente.

Tabela 24. Resultados significativos do Teste de Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e comportamentais, aos 42 dias de idade das aves, para as variáveis “Banho de cama”, “Comer”, “Beber”, “Em pé”, “Ameaçar”, “Bicar” e “Perseguir”.

		TBS_EXT (°C)	TBS (°C)	Var (ms ⁻¹)	NH ₃ (ppm)	ITU	Abrir asas	Ciscar	Correr	Limpar penas	Arrepiar penas	Banho de cama	Beber
Banho de cama	Correlação	-0,29	-0,30	-0,22	-0,07	-0,43	0,25	0,78	0,02	-0,12	-0,02		
	P-valor	0,25	0,23	0,38	0,78	0,08	0,31	0,00	0,95	0,64	0,94		
Comer	Correlação	-0,48*	-0,52	0,01	-0,44	-0,55	0,33	0,21	0,12	0,50	0,03	0,24	
	P-valor	0,05	0,03	0,98	0,07	0,02	0,19	0,41	0,64	0,03	0,92	0,35	
Beber	Correlação	-0,25	-0,34	-0,51	0,10	-0,41	0,34	0,44	0,07	0,11	-0,04	0,40	
	P-valor	0,32	0,17	0,03	0,70	0,10	0,17	0,07	0,77	0,67	0,88	0,10	
Em pé	Correlação	-0,04	-0,23	-0,53	0,17	-0,22	0,31	0,15	0,05	0,17	0,56	0,18	0,08
	P-valor	0,86	0,37	0,02	0,51	0,37	0,22	0,56	0,85	0,50	0,02	0,48	0,75
Ameaçar	Correlação	-0,44	-0,40	0,10	-0,37	-0,32	0,52	0,35	0,94	0,40	0,30	0,03	0,00
	P-valor	0,07	0,10	0,70	0,13	0,20	0,03	0,15	0,00	0,10	0,23	0,92	0,99
Bicar	Correlação	0,37	0,33	0,08	0,65	0,43	0,02	0,02	-0,13	-0,19	0,13	-0,04	-0,17
	P-valor	0,13	0,18	0,76	0,00	0,08	0,94	0,94	0,62	0,45	0,60	0,89	0,51
Perseguir	Correlação	-0,34	-0,35	-0,17	-0,15	-0,49	0,25	0,73	0,06	-0,09	-0,17	0,94	0,50
	P-valor	0,17	0,15	0,50	0,56	0,04	0,31	0,00	0,82	0,72	0,50	0,00	0,03

* Valores em negrito destacam os resultados que foram significativos estatisticamente.

4.2 Microclima versus Tratamentos

Os dados descritivos para os tratamentos, em relação à tendência de ambiente que oferecem, estão disponíveis na Tabela 25, e os resultados referentes ao Teste de Kruskal-Wallis então descritos na Tabela 26.

Tabela 25. Dados descritivos das variáveis ambientais por tratamento, durante todo o período de criação das aves.

Variável	T*	N**	Média***	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
IL (lx)	T1	28	4,61 ± 0,31	1,65	4,91	1,50	7,00
	T2	32	31,59 ± 4,06	22,94	25,00	12,00	133,00
	T3	28	91,50 ± 11,40	60,50	63,00	28,00	244,00
TBS (°C)	T1	28	27,30 ± 0,53	2,80	26,83	21,80	33,40
	T2	32	24,13 ± 0,50	2,85	24,95	18,70	28,70
	T3	28	27,04 ± 0,55	2,91	26,85	21,40	33,40
UR (%)	T1	28	57,09 ± 2,82	14,93	55,75	29,85	85,15
	T2	32	62,71 ± 2,67	15,11	64,50	31,00	94,50
	T3	28	55,64 ± 2,82	14,90	55,85	33,10	84,40
Var (ms⁻¹)	T1	28	0,68 ± 0,08	0,44	0,63	0,10	1,50
	T2	32	1,29 ± 0,18	0,91	0,90	0,10	3,00
	T3	28	0,72 ± 0,07	0,36	0,65	0,10	1,30
CO₂ (ppm)	T1	28	541,10 ± 53,60	283,50	475,00	200,00	1325,00
	T2	32	359,40 ± 50,80	287,50	250,00	0,00	1325,00
	T3	28	492,00 ± 50,30	266,30	462,50	200,00	1550,00
NH₃ (ppm)	T1	28	10,55 ± 1,30	6,89	8,00	3,50	29,50
	T2	32	4,22 ± 0,53	2,98	4,00	0,00	15,00
	T3	28	9,54 ± 1,33	7,04	8,00	3,00	42,00
ITU	T1	28	74,75 ± 0,51	2,72	74,50	69,00	81,00
	T2	32	71,03 ± 0,63	3,58	72,50	63,00	77,00
	T3	28	74,14 ± 0,57	3,04	74,00	68,00	80,00
TBS_EXT (°C)	T1	28	27,91 ± 1,17	6,18	27,32	19,62	51,50
	T2	32	24,58 ± 0,88	5,00	25,20	15,80	31,30
	T3	28	28,19 ± 0,92	4,85	27,70	21,20	37,70
UR_EXT (%)	T1	28	43,80 ± 3,35	17,73	45,50	23,65	96,35
	T2	32	42,66 ± 2,47	13,95	40,70	23,70	76,50
	T3	28	29,15 ± 1,76	9,32	24,70	23,40	56,20
Conforto TA	T1	28	0,47 ± 0,04	0,23	0,46	0,15	1,00
	T2	32	0,62 ± 0,03	0,15	0,62	0,31	0,92
	T3	28	0,51 ± 0,04	0,22	0,54	0,15	1,00

T* = Tratamento, N** = número de observações, *** Média ± Erro Padrão.

Os tratamentos se diferiram entre si para as variáveis luminosidade (IL), temperatura (TBS), velocidade do ar (Var), CO₂, NH₃, ITU, umidade relativa externa

(UR_EXT) e para a variável “Conforto TA”. O tratamento T1 manteve níveis de luminosidade de aproximadamente 5lx, seguidos pelos tratamentos T2, cujo nível de luminosidade é de aproximadamente 32lx, e T3, que apresenta maiores valores, na faixa de 92lx. Há também diferença entre a homogeneidade desta variável dentro do aviário, onde o tratamento T1 demonstrou ser o mais homogêneo (Figura 50).

As variáveis temperatura, ITU, velocidade do ar, NH_3 e CO_2 no tratamento T2 mostraram ser diferentes, quando comparado aos demais, que não diferiram entre si. O tratamento T2 apresentou níveis da variável TBS menor que os demais, ou seja, é um aviário mais frio. Como o índice ITU leva em consideração a temperatura para ser calculada, apresentou melhor valor também para o tratamento T2, quando comparado aos demais tratamentos, que se mantiveram no limite ou um pouco acima da zona considerada “Conforto”. As variáveis NH_3 e CO_2 também foram diferentes para o tratamento T2. O tratamento T2 apresentou menores níveis da variável NH_3 em relação aos demais tratamentos, que possuem níveis aproximados ao limite requerido ou um pouco acima. Este tratamento apresenta níveis menores da variável CO_2 , porém todos mantiveram os níveis ideais para a criação de frangos de corte.

O menor nível das variáveis NH_3 e CO_2 encontrado no tratamento T2 pode ser explicado pela maior taxa de ventilação, representada pela variável Var, que o mesmo apresenta quando comparado aos demais tratamentos. Porém os tratamentos T1 e T3 são mais homogêneos que este tratamento (Figura 50). Para umidade relativa externa, o tratamento T3 diferiu dos demais, não díspares entre si, apresentando menor valor e menor variabilidade (Figura 50).

Tabela 26. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis ambientais por tratamento, para todos os quadrantes, pelo período total de criação das aves.

Variável	Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
IL (lx)	T1	28	4,91	14,50	-7,53	0,00
	T2	32	25,00	47,50	0,82	
	T3	28	63,00	71,10	6,68	
TBS (°C)	T1	28	26,83	54,20	2,43	0,00
	T2	32	24,95	29,80	-4,09	
	T3	28	26,85	51,70	1,80	
UR (%)	T1	28	55,75	42,40	-0,52	0,21
	T2	32	64,50	50,70	1,71	
	T3	28	55,85	39,50	-1,25	
Var (ms⁻¹)	T1	28	0,63	35,70	-1,70	0,04
	T2	27	0,90	51,60	2,53	
	T3	28	0,65	39,00	-0,81	
CO₂ (ppm)	T1	28	475,00	53,90	2,36	0,00
	T2	32	250,00	31,10	-3,71	
	T3	28	462,50	50,40	1,47	
NH₃ (ppm)	T1	28	8,00	56,30	2,97	0,00
	T2	32	4,00	24,70	-5,49	
	T3	28	8,00	55,30	2,71	
ITU	T1	28	74,50	55,10	2,66	0,00
	T2	32	72,50	30,30	-3,95	
	T3	28	74,00	50,20	1,42	
TBS_EXT (°C)	T1	28	27,32	48,20	0,93	0,06
	T2	32	25,20	36,00	-2,37	
	T3	28	27,70	50,50	1,51	
UR_EXT (%)	T1	28	45,50	52,20	1,93	0,00
	T2	32	40,70	53,90	2,62	
	T3	28	24,70	26,00	-4,63	
Conforto TA	T1	28	0,46	36,10	-2,11	0,01
	T2	32	0,62	54,80	2,87	
	T3	28	0,54	41,10	-0,85	

* Número de observações

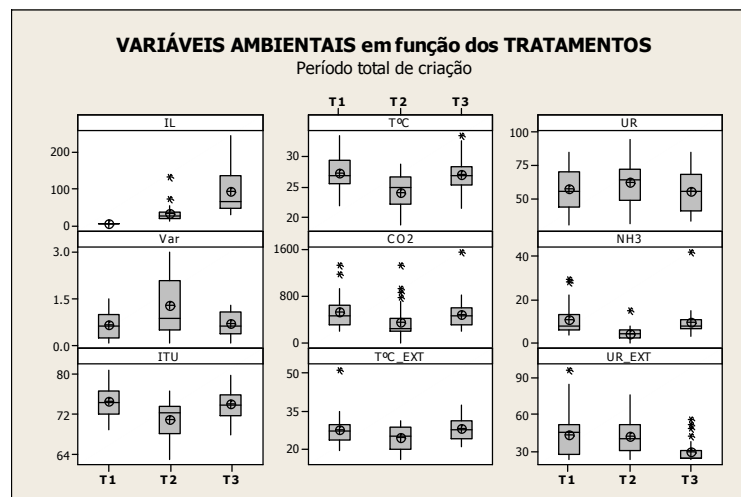


Figura 50 - Gráfico de *boxplot* para as variáveis ambientais entre os tratamentos, por todo período de criação das aves.

Em relação a variável “Conforto TA” (Figura 51), a mesma diferiu entre os três tratamentos, sendo maior para o tratamento T2, seguido dos tratamentos T3 e T1, respectivamente. O tratamento T2 apresentou valor médio de 0,62, seguidos pelos tratamentos T3, que apresentou valor médio de 0,54, e T1, cujo valor médio foi de 0,46, respectivamente. O valor máximo a ser alcançado é 1 para esta variável.

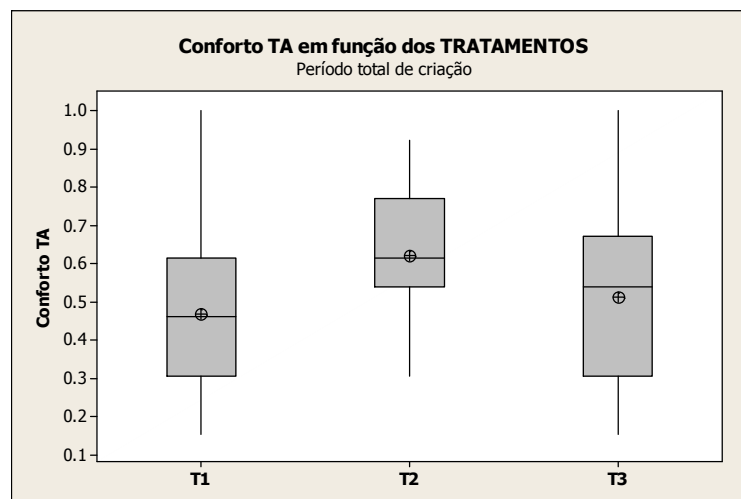


Figura 51 - Gráfico de *boxplot* para “Conforto TA” entre os tratamentos, por todo período de criação das aves.

4.3 Problema Locomotor *versus* Tratamentos

Os resultados obtidos para a incidência dos problemas locomotores (PL) e da variável intensidade dos raios ultravioletas (UV) estão descritos nas Tabelas 27 e 28, respectivamente, e os dados referentes ao Teste de Kruskal-Wallis dos raios UV estão descritos na Tabela 29.

Tabela 27. Tabela de Contingência e Teste de χ^2 dos dados referentes à incidência dos problemas locomotores, aos 42 dias de idade das aves.

	C_PL*	S_PL**	Total	P-valor
T1	252	651	903	0,00
	274,27	636,73		
	1,81	0,78		
T2	333	570	903	0,00
	271,86	631,14		
	13,75	5,92		
T3	233	670	903	0,00
	271,86	631,14		
	5,56	2,39		
Total	818	1891	2709	

*Com problemas locomotores, ** Sem problemas locomotores

De acordo com a Tabela 27, cada casela refere-se à linha x coluna (ex. linha 1 x coluna 1). As caselas 1x1, 4x1 e 7x1 referem-se aos dados observados da incidência dos problemas locomotores, as caselas 2x1, 5x1 e 8x1 referem-se aos valores esperados, caso não houvesse a influência dos tratamentos avaliados, e as caselas 3x1, 6x1 e 9x1 referem-se à contribuição do Teste de χ^2 , que é uma distância padronizada, medindo a distância do valor esperado do observado. Quanto maior for essa distância, maior será o efeito do tratamento para a variável analisada. Desta forma, observa-se que a incidência de problemas locomotores foi maior para o tratamento T2, podendo observar que o valor esperado para a incidência de problema locomotor foi bem inferior ao observado. Os demais tratamentos não diferiram entre si, pois apresentaram valores observados para a incidência dos problemas locomotores inferiores aos esperados.

Os dados descritivos para a variável UV se encontram na Tabela 28. De acordo com o resultado do Teste de Kruskal-Wallis (Tabela 29), observa-se que houve diferença entre os tratamentos, sendo o tratamento T3 com maior incidência dos raios UV, seguidos pelos tratamentos T2 e T1, respectivamente, onde o tratamento T1 não teve incidência dos raios UV em seu interior.

Tabela 28. Dados descritivos da variável UV, durante todo o período de criação.

	T*	N**	Média***	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
UV (mW / cm²)	T1	252	0,00000 ± 0,00060	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	T2	288	0,00004 ± 0,00002	0,00029	0,00000	0,00000	0,00400
	T3	252	0,00337 ± 0,00060	0,00957	0,00000	0,00000	0,08900

*Tratamentos, ** Número de observações, ***Refere-se à media ± erro padrão.

Tabela 29. Dados referentes ao Teste de Kruskal-Wallis para a variável UV, durante todo o período de criação.

Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
T1	252	0,00	350,50	-3,87	
T2	288	0,00	364,60	-2,97	0,00
T3	252	0,00	479,00	6,93	

* Número de observações.

5. DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados, separados por idade, observou-se que a luminosidade diferiu entre os tratamentos, sendo maior no tratamento T3, seguidos pelos tratamentos T2 e T1, para a maioria das idades avaliadas, com exceção do período de 14 e 21 dias de idade das aves, na qual a luminosidade foi menor para o T1, que diferiu dos tratamentos T2 e T3, não díspares entre si. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de que, tanto a cortina amarela (T3) como a azul (T2), apresentaram características de materiais translúcidos em relação à luz externa, quando comparadas à cortina preta (T1), que impediu a passagem dos raios solares externos para o ambiente interno, sendo o tratamento T3 o material que permitiu maior passagem, ou seja, apesar de todos os tratamentos usufruírem de um sistema controlado de microclima, a luminosidade não pode ser controlada quando os aviários apresentam coloração de cortina amarela ou azul, principalmente de coloração amarela, ou seja, os tratamentos T2 e T3 tiveram interferência da luminosidade externa. Em termos de microclima para cada idade analisada, de forma geral, todos os aviários estudados mantiveram os limites ideais para a maioria das variáveis avaliadas, sendo mais críticos os níveis de velocidade do ar, de amônia e temperatura ambiente, sendo os maiores níveis de velocidade do ar e menores níveis de amônia e da temperatura para o tratamento T2. Moura (2001) afirma que a velocidade do ar pode ser utilizada com eficiência para se adequar as condições ambientais de produção em clima tropical às condições de conforto térmico requeridas das aves. Baêta e Souza (1997) afirmam que pelo fato das aves serem animais homeotermos podem ser consideradas um sistema termodinâmico aberto, por estarem em troca constante de energia com o ambiente, porém este mecanismo possui maior eficiência quando a temperatura do ambiente encontra-se dentro de certos limites. Segundo Koerkamp et al. (2000) um dos parâmetros para se avaliar a qualidade do ar em um galpão é a presença de amônia, pois esta pode prejudicar a saúde tanto das aves quanto dos seres humanos.

Ao analisar as características do microclima que cada tratamento oferece por período de criação, nota-se que o aviário do tratamento T2 apresentou maior valor da variável “Conforto TA”. De acordo com os resultados das variáveis ambientais, este tratamento apresentou menores níveis de temperatura ambiente, melhor valor do índice de conforto térmico (ITU) e maior taxa de ventilação. Ambientes frios são considerados ideais para a fase final de criação de frangos de corte, pois para aves adultas é mais fácil reter calor do que dissipar (BUENO e ROSSI, 2006), porém para aves na fase inicial este tipo de

ambiente se torna estressante, pelo fato destas necessitarem de um ambiente mais quente (PENZ JR. e VIEIRA, 1998), pois sua capacidade de termorregulação não está bem desenvolvida. Em termos de qualidade do ar, este também se destaca, pois apresentou níveis de gases bem inferiores quando comparado aos tratamentos T1 e T3. Isto pode ter ocorrido pelo fato da taxa de ventilação ter sido maior para o aviário de tratamento T2, havendo maior renovação do ar, tendo em vista que todos os tratamentos compartilham do manejo de reuso da cama.

A luminosidade foi diferente (P -valor $< 0,05$) entre os três tratamentos, sendo o aviário de tratamento T3 com maior intensidade, seguidos pelos aviários de tratamento T2 e T1, respectivamente. Como citado anteriormente, os tratamentos T2 e T3 apresentaram ter interferência dos raios solares externos, sendo o único tratamento com iluminação totalmente artificial, o aviário denominado de tratamento T1.

Notou-se também que a frequência de alguns comportamentos aumenta ou diminui em função da idade dos frangos, indicando que houve interação entre comportamento e idade, fato observado em estudos realizados por Weeks et al. (2000), Estevez et al. (2003), Kristensen et al. (2007), Salgado et al. (2007) e Schwean-Lardner e Classen (2010). Além disso, também foi observado interações entre os comportamentos e o ambiente de criação, onde este é consequência da combinação entre as variáveis ambientais, verificado também por pesquisas realizadas por Pereira et al. (2005) e Salgado et al. (2007).

De acordo com os resultados das Análises Multivariadas, estas atuaram como um indicador dos comportamentos que foram mais presentes nos diferentes tratamentos. Os tratamentos cuja intensidade e dispersão da luminosidade é mais alta (T2 e T3), tiveram seus vetores associados positivamente a alguns comportamentos que indicam atividade física das aves, como correr, ciscar, abrir asas, entre outros, para quase todas as idades. Já o tratamento cuja intensidade foi mais baixa e menos variável, na faixa de 5lx (T1), se associou, para todas as idades, positivamente apenas ao comportamento “Deitar”, significando que o ambiente para este tratamento favoreceu este comportamento. Como foi verificado que a cortina deste tratamento atuou como material opaco, não havendo variabilidade da luminosidade e a mesma forneceu um ambiente com iluminação baixa, este pode ter afetado o ritmo circadiano das aves. De acordo com Randall, Burggren e French (2000), a habilidade de responder a luz é um aspecto universal dos relógios em todos os organismos, portanto o principal estímulo para ajustar ou modificar o ciclo atividade / repouso é a luminosidade. Prescott et al. (2004) e Blatchford et al. (2009)

afirmam que o ambiente escuro pode ter efeitos adversos no comportamento dos frangos de corte, pois o mesmo afeta a visão das aves. Vale ressaltar que a variabilidade da luminosidade para os tratamentos T2 e T3 foi maior quando comparada ao tratamento T1. Em estudo realizado por Kristensen et al. (2007) ao avaliar a movimentação de frangos de corte em ambientes com diferentes intensidades luminosas (5 e 100lx), distribuídas uniformemente ao longo de um fotoperíodo, não observaram diferença entre os comportamentos entre as duas intensidades. Porém ao aplicar variações destas intensidades nos ambientes avaliados, notaram diferenças comportamentais entre os frangos, onde aqueles criados em ambientes com 5lx foram menos ativos quando comparados com os criados em ambiente com 100lx.

Outro fator observado através das análises multivariadas, e também pelo Teste de Correlação de Pearson, foi a associação que alguns comportamentos possuem entre si, também verificado por Pereira (2005) e Salgado (2006).

As aves, quando estão em estresse, alteram seu comportamento para auxiliar na manutenção da temperatura corporal dentro de limites normais (PEREIRA et al. 2007). De acordo com alguns pesquisadores (PAYNE, 1967; STURKIE, 1967; PEREIRA et al. 2005; SILVA et al., 2006; SALGADO et al., 2007; WEEKS e NICOL, 2006; ALVINO et al., 2009), os comportamentos que podem ser considerados indicadores de estresse são aqueles que exprimem atividade física (“Abrir asas”, “Correr”, “Deitar”, “Em pé”, “Espreguiçar”, entre outros), aqueles relacionados ao comportamento ingestivo (tais como “Comer” e “Beber”) e os que são inerentes aos comportamentos naturais da aves (como “Ciscar”, “Banho de cama” e “Limpar penas”). A ausência ou presença destes comportamentos sugerem que as aves estão em bem-estar. Os comportamentos que exprimem atividade física das aves são importantes indicadores da saúde e bem-estar das mesmas e são essenciais para proporcionar o desenvolvimento e crescimento adequado dos frangos (SCHWEAN-LARDNER e CLASSEN, 2010).

Os comportamentos que diferiram entre os tratamentos, para aves com 7 dias de idade, foram “Abrir asas”, “Correr”, “Deitar”, “Banho de cama”, “Beber” e “Ameaçar”.

O comportamento “Abrir asas” foi menor para o tratamento T1 e não houve correlação entre as variáveis ambientais, sendo associado ao comportamento “Ameaçar”. O comportamento “Abrir asas”, ao ser associado aos comportamentos “Ameaçar” ou “Perseguir”, pode ser interpretado como um comportamento de agressividade. Porém se a ave executar esse movimento e não perseguir ou ameaçar nenhuma outra ave pode ser

interpretado como movimento de troca térmica, pois aumenta sua área de contato com o ambiente.

“Correr” foi maior para o tratamento T2, diferente dos demais, que não diferiram entre si. A frequência deste comportamento foi resultado da relação entre a temperatura, velocidade do ar e o índice de conforto ITU. Com o decréscimo destas variáveis, esse comportamento se intensifica. Além disso, este comportamento mostrou associação aos comportamentos “Ciscar”, “Espreguiçar” e “Deitar”, ou seja, indicam a movimentação das aves, pois “Correr” é um comportamento de atividade, antagônico aos comportamentos “Deitar” e “Espreguiçar”, que são comportamentos em que as aves estão menos ativas. Segundo Salgado (2006), o comportamento “Espreguiçar” ocorre anterior a prostração, e Campos (2000) afirma que, à medida que o ambiente se afasta das condições de conforto térmico, há a redução da atividade física das aves. Além disso, a associação positiva do comportamento “Correr” ao comportamento “Ciscar” mostra que os frangos foram capazes de expressar seus comportamentos naturais, pois o ato de ciscar é um comportamento inerente à espécie (WEEKS e NICOL, 2006).

“Deitar” foi mais frequente no tratamento T1 quando comparado aos demais e foi resultado da associação entre as variáveis temperatura e umidade, havendo correlação aos comportamentos “Comer” e “Ciscar”. De acordo com Silva et al. (2005), este comportamento é um indicador de estresse, pois segundo Rutz (1994), em condição ambiental acima da zona termoneutra, a atividade física das aves se torna reduzida, como forma de diminuir a produção interna de calor, de modo que as aves passam mais tempo deitadas. Os valores de ITU para este tratamento estiveram fora da zona considerada ideal, o que pode ter corroborado com esta teoria, porém esta mesma variável no tratamento T3 apresentou resultado similar ao tratamento T1, e a incidência do comportamento “Deitar” foi menor. Desta forma, pode ter havido influência do baixo nível de luminosidade, que de acordo com Deaton et al. (1976) e Proudfoot e Sefton (1978), aves criadas em ambientes com baixa luminosidade, possuem diminuição na sua atividade física. Este comportamento desencadeou o comportamento ingestivo, onde o ato de deitar levou ao ato de se alimentar, havendo diminuição no ato de ciscar, corroborando com Weeks e Nicol (2006), que relatam que o comportamento “Ciscar” diminui em aves confinadas, pela maior disponibilidade de alimento.

Não houve a incidência do comportamento “Banho de cama” para o tratamento T2, que diferiu dos demais, não díspares entre si, não havendo correlação com nenhuma variável ambiental, apenas aos comportamentos “Espreguiçar” e “Em pé”. De acordo com

Broom e Molento (2004), o animal pode necessitar realizar um determinado comportamento, podendo ser seriamente afetado na impossibilidade de executar tal atividade, e para as aves, o ato “Banho de cama” se enquadra nesta necessidade. Appleby et al. (1993) relatam que este comportamento acontece em qualquer condição de criação, porém Barbosa Filho et al. (2007) ao realizar um experimento com poedeiras de 21 semanas, verificaram a ausência deste comportamento em situação de estresse térmico por calor. Desta forma, conforme os resultados relatados sobre o microclima do tratamento T2, as aves na fase inicial, foram submetidas a níveis de temperatura abaixo da sua zona de conforto, podendo justificar a ausência deste comportamento para este tratamento. Como este comportamento foi relacionado positivamente ao comportamento “Espreguiçar”, pode significar que, o ato de espreguiçar pode ser interpretado ou não como comportamento de estresse, contradizendo o que Salgado (2006) concluiu, pois se tiver associado ao comportamento “Banho de cama”, pode ser indicativo de bem-estar. Além disso, este comportamento (“Banho de cama”) foi associado negativamente ao comportamento “Em pé”, sugerindo que o ato da ave estar em pé pode ser um indicativo de falta de bem-estar.

O comportamento “Beber” também foi menor no tratamento T2, que diferiu dos demais, não diferentes entre si, se correlacionando apenas com a variável luminosidade. Uma das formas da ave trocar calor é aumentando seu consumo de água (BARBOSA FILHO, 2000; CORDEIRO, 2007). Segundo Sturkie (1967), a ave ao sentir calor, aumenta seu consumo de água além do usual, sendo, portanto, o consumo de água maior em ambientes mais quentes. Como este tratamento apresentou ambiente de criação com temperaturas mais amenas, as aves não tiveram a necessidade de trocar calor através da ingestão de água.

O comportamento “Ameaçar” não teve incidência no tratamento T1, que diferiu dos tratamentos T2 e T3, não díspares entre si. Este comportamento teve relação com o comportamento “Abrir asas” e “Perseguir”, ou seja, a ave ao ameaçar, tende a perseguir, significando que quer estabelecer uma condição de dominância perante a outra ave. De acordo com Hester (2005) os ambientes escuros reduzem os encontros agressivos já que as aves ficam com a capacidade visual comprometida. Novamente o comportamento “Abrir asas” teve associação a um comportamento de agressividade, neste caso associado ao comportamento “Ameaçar”, podendo ser interpretado como um comportamento de agressividade, indicando que ambientes mais iluminados favorecem este comportamento. Nem sempre os comportamentos de agressividade tendem a indicar estresse para os

animais. Se associado às condições ambientais dentro da zona de termoneutralidade, podem ser comportamentos inerentes à espécie.

Aos 14 dias de idade, os comportamentos que diferiram entre os tratamentos foram “Correr”, “Banho de cama” e “Ameaçar”.

Novamente o comportamento “Correr” foi menos frequente no tratamento T1, seguidos pelos tratamentos T2 e T3 e não houve associação a nenhuma variável ambiental, porém se associou positivamente aos comportamentos “Arrepiar penas” e “Ameaçar”. Este comportamento é um indicativo de atividade física, e como citado anteriormente, Randall, Burggren e French (2000), afirmam que o ciclo de atividade / repouso é estimulado pela luminosidade, e o ambiente escuro afeta a visão das mesmas, comprometendo seu comportamento (PRESCOTT et al., 2004; BLATCHFORD, et al. 2009). Isto justificaria o porquê deste comportamento ser menor para o ambiente menos iluminado, aumentando conforme aumenta a luminosidade. Apesar da luminosidade não ter sido diferente entre os tratamentos T2 e T3, o aviário denominado tratamento T3 possuiu maior dispersão para esta variável, o que pode estimular as aves a apresentarem maior atividade física (KRISTENSEN et al., 2007). Como “Arrepiar penas” é associado ao bem-estar, “Correr” também pode ser um indicativo de bem-estar, e ao correr e se deparar com alguma ave, pode desencadear o comportamento de “Ameaçar”. O ato de “Arrepiar penas” pode ser entendido como um mecanismo de troca de calor, pois no momento do estresse calórico, as aves tendem a arrepiar as penas em toda a superfície corporal, na tentativa de incrementar a condutividade térmica da plumagem. Por este motivo, estes comportamentos, “Arrepiar penas” e “Correr” foram associados positivamente, como forma do organismo da ave manter sua termorregulação.

“Ameaçar” também foi menos frequente para o tratamento T1, quando comparados aos demais, que não diferiram entre si, e relacionou-se positivamente a velocidade do ar e também apresentou relação com os comportamentos “Arrepiar penas” e “Correr”. Conforme a taxa de ventilação aumenta, este comportamento se intensifica. Novamente, corroborando com Hester (2005), há a redução deste comportamento em ambientes escotópicos, pois a visão das aves fica prejudicada. Perry e Lewis (1993) afirmam que a luz é o estímulo mais importante que a ave recebe do ambiente e o texto do CoE (1995) cita, no artigo 14, que todas as instalações devem dispor de níveis de luz suficientes para permitir que todas as aves possam enxergar as outras e o ambiente claramente, para poder investigar seu ambiente e mostrar níveis normais de atividade.

Desta forma, prejudicar a visão das aves está corroborando para a falta de bem-estar das mesmas.

O comportamento “Banho de cama” não ocorreu no tratamento T1, que diferiu dos demais, não díspares entre si, e foi relacionado à luminosidade. Kristensen et al. (2007) verificou maior incidência deste comportamento em ambientes de maior iluminação para frangos com 7 dias de idade. Como supracitado, Broom e Molento (2004), afirmam que este comportamento é inerente ao comportamento considerado típico e normal das aves.

Os comportamentos que diferenciaram entre os tratamentos, aos 21 dias de idade das aves foram “Deitar”, “Arrepiar penas” e “Comer”.

“Deitar” foi maior para o tratamento T1, que diferiu dos demais, não díspares entre si. Apesar de ter havido diferença significativa para as variáveis luminosidade, temperatura e ITU, deitar se correlacionou apenas à luminosidade e se associou ao comportamento “Correr”. O tratamento T1 apresentou maior frequência deste comportamento, indicando que, conforme decresce o nível da luminosidade, aumenta este comportamento, diminuindo a atividade física da ave, como por exemplo “Correr”. Alvino et al. (2009) afirma que, em ambientes com menor luminosidade ocorre uma redução da atividade física das aves quando comparado aos ambientes com maior luminosidade. Em experimento realizado por Vandenberg e Widowski (2000) com poedeiras, verificou-se que as aves preferem um ambiente com menor luminosidade para descansar. Newberry et al. (1988) verificaram que as aves andaram mais e permaneceram mais tempo em pé em ambientes com luminosidade na faixa de 180 lx quando comparado ao ambiente com 6 lx.

“Arrepiar penas” também foi menor para o tratamento T1, quando comparado aos demais, que não diferiram entre si. Este comportamento apresentou associação à luminosidade e à amônia, e também foi correlacionado aos comportamentos “Correr”, “Deitar”, “Comer” e “Beber”. Conforme diminui o grau de luminosidade dentro dos aviários, este comportamento tende a diminuir. E conforme aumenta o nível de amônia dentro da instalação, este comportamento tende a diminuir. De acordo com Kristensen et al. (2000), a amônia, pode ser absorvida pelas mucosas das aves, ocasionando danos nos olhos e vias respiratórias das mesmas, causando muita dor. Esses efeitos fisiológicos levam à redução ou alteração da percepção da ave em relação ao ambiente, afetando diversos comportamentos, podendo “Arrepiar penas” ser um deles. Como discutido anteriormente, a luminosidade promove o aumento dos comportamentos indicativos de atividade física, como “Correr”, e atrelado a alguns desses comportamentos ocorre a necessidade da ave em manter sua zona de conforto térmico, através de comportamentos específicos, como

“Arrepiar penas”. Neste caso, os comportamentos ingestivos foram associados negativamente ao ato de “Arrepiar penas”, indicando que “Comer” e “Beber” não ocorrem em momentos em que as aves estão executando algum comportamento de atividade física, tendo em vista que o comportamento “Comer” teve associação positiva ao comportamento “Deitar” aos 7 dias de idade.

“Comer” foi menor para o tratamento T3, quando comparados aos demais, que não diferiram entre si, e foi associado à luminosidade e ao comportamento “Arrepiar penas”. Este comportamento aumenta conforme o nível de luminosidade diminui e conforme o comportamento “Abrir asas” diminui, significando que ele ocorre quando a incidência das atividades físicas diminui. Estes resultados contradizem os de Prescott e Whates (2002) que, examinando o comportamento de poedeiras em diferentes luminosidades, verificaram que estas preferiram se alimentar em ambientes mais iluminados, quando comparados aos ambientes com menos iluminação.

Aos 28 dias não foram observadas diferenças significativas entre os comportamentos avaliados, porém, novamente, a luminosidade mostrou ter relação com o comportamento “Banho de cama”, onde o aumento desta atividade é resultado de um ambiente mais iluminado (KRISTENSEN et al., 2007).

Os comportamentos que diferiram entre si, aos 35 dias de idade das aves, foram “Ciscar” e “Deitar”.

O comportamento “Ciscar” foi maior para o tratamento T3, seguido dos tratamentos T2 e T1 respectivamente, não se associando a nenhuma variável ambiental, havendo correlação aos comportamentos “Limpar penas”, “Espreguiçar” e “Deitar”. De acordo com Weeks e Nicol, (2006) o ato de ciscar é um comportamento natural das aves, pois em seu habitat natural, elas ciscam em busca de alimento e nos frangos modernos, esse comportamento foi reduzido pela grande quantidade de alimento fornecido às aves e pelo espaço reduzido devido à alta densidade nos alojamentos. Os comportamentos “Ciscar”, “Limpar Penas” e “Espreguiçar” se associaram positivamente e são considerados comportamentos inerentes ao comportamento natural das aves, sendo neste caso, indicativo de bem-estar das mesmas, e se associaram negativamente ao comportamento “Deitar”. Apesar de não ter havido diferença do comportamento “Espreguiçar” entre os tratamentos, este mostrou ter correlação com a luminosidade, o que explicaria o aumento do comportamento “Ciscar” conforme aumenta a luminosidade do ambiente, pela associação positivamente entre esses comportamentos.

“Deitar” foi menor para o tratamento T3, diferindo-se dos demais, que não diferiram entre si. Este comportamento foi resultado entre a associação da luminosidade e da amônia, e ainda foi correlacionado negativamente aos comportamentos “Ciscar”, “Espreguiçar” e “Banho de cama” e teve correlação positiva ao comportamento “Comer”. Conforme alguns autores (DEATON et al., 1976; PROUDFOOT e SEFTON, 1978; ALVINO et al., 2009), os ambientes com baixa luminosidade diminuem as atividades das aves. As aves deitaram mais nos aviários de cor preta (T1) e azul (T2). Este resultado indica que, apesar do aviário de cortina azul (T2) permitir a entrada dos raios solares dentro da instalação, ainda sim, dependendo do momento, pode fornecer um ambiente mais escuro, caso que não ocorreu com o tratamento de cortina amarela (T3). Isso explicaria o porquê da maior incidência deste comportamento nos tratamentos T1 e T2. Outro fator que levaria as aves a permanecerem menos deitadas, seria a interação entre a luminosidade e a concentração de amônia. Maiores níveis de amônia associado aos maiores níveis de luminosidade diminuem o comportamento em questão. Jones et al. (2005), estudando o efeito simultâneo da exposição de frangos a diferentes concentrações de amônia e luminosidade, encontraram que as aves apresentaram comportamento aversivo ao acréscimo de concentração de amônia (acima de 10 ppm) no ambiente, diretamente proporcional ao acréscimo da luminosidade. Os resultados de amônia para esta fase neste tratamento foram de aproximadamente 9 ppm. A associação negativa entre o comportamento “Deitar” com os comportamentos considerados naturais (“Ciscar”, “Espreguiçar” e “Banho de cama”), como citado por alguns autores (BROOM e MOLENTO, 2004; WEEKS e NICOL, 2006) pode ser um indicativo de que as aves se encontravam em falta de bem-estar, e a associação positiva deste comportamento com o comportamento “Comer” indica que as aves são estimuladas a comer quando se encontram deitadas perto de alguma fonte de alimento.

Aos 42 dias de idade, os comportamentos que diferiram entre si foram “Abrir asas” e “Deitar”. “Abrir asas” foi menos frequente no tratamento T1 quando comparado com os demais, não díspares entre si. A frequência deste comportamento foi resultado da relação entre a luminosidade, temperatura ambiente e o índice de conforto ITU. Ainda mostrou ter associação aos comportamentos “Ciscar”, “Correr” e “Ameaçar”. Isto significa que, se a luminosidade for alta, e os valores de ITU e temperatura ambiente adequados à zona de conforto para esta idade, então este comportamento se intensifica, e ao se intensificar, aumenta também os comportamentos “Ciscar”, “Correr” e “Ameaçar”. De

acordo com Schwean-Lardner e Classen (2010), comportamentos que exprimem atividade física das aves são importantes indicadores da saúde e bem-estar das mesmas.

“Deitar” novamente foi menor para o tratamento T3, diferindo-se dos demais, que não diferiram entre si, e também foi consequência da associação entre luminosidade e amônia. Corroborando novamente com Jones et al. (2005), este ambiente se tornou aversivo para a ave, fazendo com que afetasse seu comportamento pela combinação de altos níveis de luminosidade com maiores concentrações de amônia.

A incidência de problemas locomotores foi maior no tratamento T2, indicando que o fator luminosidade pode não ter relação com esta variável mensurada pois, como mostrado anteriormente, o aumento da luminosidade aumenta os comportamentos de atividade física e o tratamento T1 diferiu do tratamento T2, tendo menor incidência de problema locomotor. Resultados similares foram encontrados em experimentos realizados por Kristensen et al. (2006), que não verificaram relação entre a incidência de problemas locomotores com a luminosidade. De acordo com relatos de Gordon e Thorp (1994), o aumento da atividade locomotora, como correr, durante o estágio crucial do desenvolvimento ósseo da ave, pode levar à maior incidência de problemas locomotores. Isto talvez explique a maior incidência deste problema no tratamento T2, pois aos 7 e 14 dias de idade, as aves deste tratamento apresentaram maior frequência do comportamento “Correr”, quando comparado aos demais tratamentos.

Estes resultados também indicam que a intensidade de raios UV não teve influência no desenvolvimento de problemas locomotores nas aves, tendo em vista que o tratamento T1 não teve incidência desses raios.

6. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que a luminosidade possui influência no comportamento de frangos de corte. Porém notou-se que a expressão de um comportamento varia em função das variáveis ambientais e da idade, em que a interação entre luminosidade e variável ambiental atua em determinado comportamento.

O ambiente do aviário com cortina de coloração preta, denominado T1, favoreceu aos comportamentos contrários aos de atividade física das aves, pois estas passaram maior tempo deitadas. O motivo para esta tendência variou de acordo com a idade e com as variáveis ambientais, porém a baixa luminosidade deste aviário colaborou para a menor atividade física, tendo em vista que houve associação entre o comportamento deitar com a variável luminosidade. Os ambientes mais claros, fornecidos pelos tratamentos de cortina amarela e azul, denominados de tratamentos T3 e T2, respectivamente, favoreceram os comportamentos atrelados à atividade física das aves, porém o aviário de cortina amarela (T3) apresentou ter maior incidência de comportamentos que desencadeiam comportamentos agressivos. Em contrapartida, foi o tratamento que obteve maior incidência de comportamentos inerentes à ave, significando que elas expressaram mais seus comportamentos considerados normais, onde os comportamentos agressivos podem ser considerados como comportamentos normais, se não observados em excesso.

Em relação aos problemas locomotores, o aviário que apresentou maior incidência foi o aviário de coloração de cortina azul (T2), indicando que a luminosidade e a incidência dos raios UV não interferiram no aumento ou diminuição desta condição.

Em termos de microclima, através da variável “Conforto TA”, foi possível identificar que o aviário de cortina azul (T2) apresentou melhores condições para o conforto térmico das aves, porém ao analisar por idade, foi o aviário cujos valores de temperatura foram mais baixos, com maiores taxas de ventilação, sendo prejudicial para aves na fase inicial de criação.

Desta forma, baseando-se nas respostas comportamentais das aves, no microclima e na incidência de problemas locomotores, o aviário que forneceu melhores condições para as mesmas expressarem suas características comportamentais, foi o aviário com coloração de cortina amarela, denominado de tratamento T3.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALBUQUERQUE, V. J., CODENOTTI, T. L. Etograma de um grupo de Bugios-pretos, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) (*Primates*, *Atelidae*) em um habitat fragmentado. **Revista de Etologia**, v. 8, n. 2, p. 97- 107, 2006.

ALMEIDA PAZ, I. C. L.; MENDES, A. A.; TAKITA, T. S.; VULCANO, L. C.; GUERRA, P. C.; WECHSLER, F. S.; GARCIA, R. G.; TAKAHASHI, S. E.; MOREIRA, J.; PELÍCIA, K.; KOMIYAMA, C. M.; QUINTEIRO, R. R. . Comparison of techniques for tibial dyschondroplasia assessment in broiler chickens. **Revista Brasileira de Ciência Avícola / Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 7, n. 1, p. 23-27, 2005.

ALTMANN, J. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. **Behaviour**, v. 49, n 3/4, p. 227-267, 1974.

ALVES, S. P.; SILVA, I. J. O.; PIEDADE, S. M. S. Avaliação de bem-estar de aves poedeiras comerciais: efeitos do sistema de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das aves e a qualidade de ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1388-1394, 2007.

ALVINO, G. M.; ARCHER, G. S.; MENCH, J. A. Behavioural time budgets of broiler chickens reared in varying light intensities. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 118, p. 54-61, Feb. 2009.

APPLEBY, M. C.; SMITH, S. F.; HUGHES, B. O. Nesting, dustbathing and perching by baying hens in cages: effects of design on behaviour and welfare. **British Poultry Science**, v. 34, p. 835-847, 1993.

ASAE. Design of ventilation systems for poultry and livestock shelters. **EP270.5**, ASAE Standards 1998, p.590-607. ASAE. St. Joseph. MI. 1998.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 246p.

BARBOSA FILHO, J. A. D. **Avaliação do bem-estar de aves poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagens**. 123f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2004.

BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, I. J. O.; SILVA, M. A. N.; SILVA, C. J. M. Avaliação dos comportamentos de aves poedeiras utilizando sequencia de imagens. **Revista de Engenharia Agrícola**, v. 27, n. 1, p. 93-99, 2007.

BARNWELL, B.; WILSON, M. Importance of minimum ventilation. **Technical Cobb Focus**, v. 1, 2005. Disponível em: <www.cobbvantress.com/Publications/documents/focus_tech_1-05.pdf>. Acesso em: 15 out. de 2011.

BEHR, A.; MORO, E. L. S.; ESTABEL, L. B. Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca. **Ciência da Informação**, v. 37, n. 2, 2008.

BERCOVITZ, A. B.; HARRISON, P. C.; LEARY, G. A. Light induced alterations in growth pattern of the avian eye. **Vision Research**, v. 12, p. 1253-1259, 1972.

BERGER, R. J.; PHILLIPS, N. H. Constant light suppresses sleep and circadian rhythms in pigeons without consequent sleep rebound in darkness. **American Journal of Physiology-Regulatory Integrative and Comparative Physiology**, v. 267, p. 945-952, 1994.

BESHARSE, J. C.; IUVONE, P. M. Is dopamine a light-adaptive or a dark-adaptive modulator in the retina? **Neurochemistry International**, v. 20, p. 193-199, 1992.

BICHARA, T. Blue-house: a penumbra que produz mais. **Aveworld**. ed. 34, 2008. Disponível em: < <http://www.aveworld.com.br/index.php/documento/4179>>. Acesso em: 03 de julho de 2009.

BICHARA, T. Aviário azul e dark-house para frangos de corte: Desenvolvendo novos conceitos para aviários pressão negativa. In: Simpósio Brasil Sul de Avicultura. 5., 2009. Chapecó. **Anais...Chapecó** [s.n.]. 2009. p. 75-84.

BIZERAY, D.; ESTEVEZ, I.; LETERRIER, C.; FAURE, J. M. Effects of increasing environmental complexity on the physical activity of broiler chickens. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 79, n. 1, p. 27-41, 2002.

BLATCHFORD, R. A., KLASING, K. C., SHIVAPRASAD, H. L., WAKENELL, P. S., ARCHER, G. S., MENCH, J. A. The effect of light intensity on the behavior, eye and leg health, and immune function of broiler chickens. **Poultry Science**, v. 88, p. 20-28, 2009.

BRACKE, M. B. M.; METZ, J. H. M.; DIJKHUIZEN, A. A.; SPRUIJT, B. M. Development of a decision support system for assessing farm animal welfare in relation a husbandry system: strategy and prototype. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. 14, p. 321-337, 2001.

BROOM, D. M. Animal Welfare: Concepts and measurement. *Journal of Animal Science*, v. 69, p. 4167-4175, 1991.

BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

BUENO, L.; ROSSI, A. L. Comparação entre tecnologias de climatização para criação de frangos quanto a energia, ambiência e produtividade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 2, p. 497-504, 2006.

CAMPOS, E. J. O comportamento das aves. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 2, n. 2, 2000.

CASEY, K. D.; BICUDO, J. R.; SCHMIDT, D. R.; SINGH, A.; GAY, S. W.; GATES, R. S.; JACOBSON, L. D.; HOFF, A. J. **Air quality and emissions from livestock and poultry production/waste management systems**. St. Joseph: ASABE, 2006. p.1-40. Disponível em: <<http://cafoaq.tamu.edu/abstracts/PU01002.pdf>> Acesso em: 02 jun. 2010.

CARVALHO, T. R. M. **Influência da ventilação mínima no ambiente Térmico e aéreo na fase de aquecimento para frangos de corte**. 140f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2010.

COBB - VANTRESS, INC. Cobb - Vantress Brasil, LTDA. **Manual de Manejo de Frangos de Corte**. 2008, 66p. Disponível em: <www.granjaplanalto.com.br/Manual%20Frango%20Corte_20_03_09.pdf>. Acesso em: 02 mai. de 2010.

COHEN, Y.; BELKIN, M.; YEHEZKEL O.; AVNI I., POLAT, U. Light intensity modulates corneal power and refraction in the chick eye exposed to continuous light. **Vision Research**, v. 48, p. 2329-2335, 2008.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (CEC). 2007/43/EC. **Directives**, p. 19-28, 2007.

CORDEIRO, M. B. **Análise de imagens na avaliação do comportamento, do bem-estar e do desempenho de pintos de corte submetidos a diferentes sistemas de aquecimento.** 111f. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2007.

COUNCIL OF EUROPE (CoE). **Standing Committee of the European Convention for the Protection of Animals Kept for Farming Purposes.** Recommendations Concerning Domestic Fowl. Council of Europe. 1995.

DAWKINS, M. S. The role of behaviour in the assessment of poultry welfare. **World's Poultry Science Journal**, v.55, n.3, p.295-303, 1999.

DAWKINS, M. S.; DONNELLY, C. A.; JONES, T. A. Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density. **Nature**, v. 427, p. 342-44, Jan. 2004.

DAVIS., N. J.; PRESCOTT, N. B.; SAVORY, C. J.; WATHES, C. M. Preferences of growing fowls for different light intensities in relation to age, strain and behaviour. **Animal Welfare**, v.8, p. 193-203, 1999.

DEATON, J. W., REECE, F. N., KUBENA, L. F., MAY, J. D. Effect of varying light intensity on broiler performance. **Poultry Science**, v. 55, p. 515-519, 1976.

DONHAM, K. J.; THORNE, P. S.; BREUER, G. M.; POWERS, W.; MARQUEZ, S.; REYNOLDS, S. J. Exposure limits related to air quality and risk assessment. In: MERCHANT, J. A; ROSS, R. F. (Ed.). **Iowa concentrated animal feeding operation - air quality study.** Ames: Environmental Health Sciences Research Center, University of Iowa. 2002. Chap. 8. p. 164-183. Disponível em: <http://www.ehsrc.uiowa.edu/CAFOstudy/CAFO_final2-14.pdf> Acesso em: 10 jun. 2011.

DUNCAN, I. J .H. Behavior and behavioral needs. **Poultry Science**, v.77, n.12, p.1766-1772, 1998.

EDWARDS JR., H. M. Nutrition and skeletal problems in poultry. **Poultry Science**, v. 79, p. 1018-1023, 2000.

ESTEVEZ, I.; KEELING, L. J., NEWBERRY, R. C. Decreasing aggression with increasing group size in young domestic fowl. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 84, p. 213-218, 2003.

- ESTEVEZ, I. Density allowances for broilers: where to set the limits. **Poultry Science**, v. 86, p. 1265-1272, 2007.
- FERRANTE, V.; VERGA, M.; MANGIAGALLI, M. G.; CARENZI, C. Behaviour reactions, semen quality and testosterone levels in cocks: genetic implications. **Animal Welfare**, v.10, n.3, p.269-279, 2001.
- FOLHADELLA, I. M.; SÁ, W. F.; FERREIRA, A. M.; CAMARGO, L. S. A.; VIANA, J. H. M.; RAMOS, A. A.; SILVA, M. V. G. B. Características andrológicas de touros da raça Gir. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 5, p. 809-815, 2006.
- FRASER, D. Animal ethics and animal welfare science: bridging the two cultures. **Applied Animal Behavior Science**, v.65, p.71-189, 1999.
- FREEMAN, B. M. The fowl and its physical environment. **World's Poultry Science Journal**, v. 25, p. 99-111, 1968.
- GLOBALGAP. **PY5.4.4**.General Regulations: Integrated Farm Assurance, p.1- 7, 2007.
- GOMES, L. G. S. Reavaliação e melhoria dos processos de beneficiamento de não tecidos com base em reclamações de clientes. **Revista Produção Online**, v. 6, n. 2, 2006.
- GORDON, S. H. Effects of daylength and increasing daylength programs on broiler welfare and performance. **World's Poultry Science Journal**, v. 50, p 269-282, 1994.
- GORDON, S. H.; THORP, B. H. Effect of light intensity on broiler liveweight and tibial plateau angle. European Poultry Conference, 9. **Proceedings...**Glasgow: UK, v. 1, p. 286-287.
- HERNANDES, R.; CAZETTA, J. O. Método simples e acessível para determinar a amônia liberada pela cama aviária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 824-829, 2001.
- HESTER, P. Y. Impact of science and management on the welfare of egg laying strains of hens. **Poultry Science**, v. 84, p. 687-696, 2005.
- HINZ, T.; LINKE, S. A comprehensive experimental study of aerial pollutants in and emissions from livestock buildings. Part 1: Methods. **Journal of Agricultural Engineering Research**, v.70, p.111-119, 1998.

ÍTAVO, L. C. V.; SOUZA, S. R. M. B. O.; RÍMOLI, J.; ÍTAVO, C. C. B. F. E; DIAS, A. M. 2008. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em pastejo contínuo e rotacionado. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, p. 43-52, 2008.

JONES, E. K. M.; WATHES, C. M.; WEBSTER, A. J. F. Avoidance of atmospheric ammonia by domestic fowl and the effect of early experience. **Applied Animal Behaviour Science**, v.90, n.3, p.293-308, 2005.

JONES, M. P.; PIERCE JR, K. E; WARD, D. Avian vision: a review of form and function with a special consideration to birds of prey. **Journal of Exotic Pet Medicine**, v. 2, n. 16, p.69-87, 2007.

JORDAN, R. A.; TAVARES, M. H. F. Análise de diferentes sistemas de iluminação para aviários de produção de ovos férteis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 420-423, 2005.

KJAER, J. B; SORENSEN, P. Feather pecking and cannibalism in free-range laying hens as affected by genotype, dietary level of methionine + cysteine, light intensity during rearing and age at first access to the range area. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 76, p. 21-39, 2002.

KJAER, J. B.; VESTERGAARD, K. S. Development of feather pecking in relation to light intensity. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 62, p. 243-254, 1999.

KOERKAMP, P. W. G. G.; MIDDELKOOP, J. H. V.; ELLEN, H. H. Air quality management and requirements in Europe. In: PROCEEDING NATIONAL POULTRY WASTE MANAGEMENT SYMPOSIUM , 2000 , Auburn. **Proceedings...** Auburn: Auburn University, 2000. p. 72-79.

KRISTENSEN, H. H.; BURGESS, L. R.; DEMMERS, T. G. H.; WATHES, C. M. The preferences of laying hens for different concentrations of atmospheric ammonia. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 68, p. 307-318, 2000.

KRISTENSEN, H. H.; PERRY, G. C.; PRESCOTT, N. B.; LADEWIG, J.; ERSBOLL, A. K.; WATHES, C. M.. Leg health and performance of broiler chickens reared in different light environments. **British Poultry Science**, v. 47, n. 3, p. 257-263, 2006.

KRISTENSEN, H. H.; PRESCOTT, N. B.; PERRY, G. C.. LADEWIG, J.; ERSBOLL, A. K.; OVERVAD, K. C.; WATHES, C. M. The behavior of broiler chickens in different light sources and illuminances. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 103, p. 75-89, 2007.

LEWIS, P. D.; MORRIS, T. R. Poultry and coloured light. **World's Poultry Science Journal**, v. 56, p. 189-207, 2000.

LIEN, R. J.; HESS, J. B.; McKEE, S. R.; BILGILI, S. F.; TOWNSEND, J. C. Effect of light intensity and photoperiod on live performance, heterophil-to-lymphocyte ratio and processing yields of broilers. **Poultry Science**, v. 86, p. 1287-1293, 2007.

MANSER, C. E. Effects of lighting on the welfare of domestic poultry: a review. **Animal Welfare**, v. 5, n. 4, p. 341-360, 1998.

MARÍA, G. A., ESCÓS, J., ALADOS, C. L. Complexity of behavioural sequences and their relation to stress conditions in chickens (*Gallus gallus domesticus*): a non-invasive technique to evaluate animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 86, p. 93-104, 2004.

MARSHAK, D. W. Synaptic inputs to dopaminergic neurons in mammalian retinas. **Progress in Brain Research**, v. 131, p. 83-91, 2001.

MEGAW, P. L., BOELEN, M. G., MORGAN, I. G., BOELEN, M. K. Diurnal patterns of dopamine release in chicken retina. **Neurochemistry International**, v. 48, p. 17-23, 2006.

MENDES, A. S. **Efeito do manejo da ventilação natural no ambiente de salas de maternidade para suínos**. 2005. 107p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005.

MENEGALI, I.; TINOCO, I. F. F.; BAÊTA, F. C.; CECON, P. R.; GUIMARÃES, M. C. C.; CORDEIRO, M. B. Ambiente térmico e concentração de gases em instalações para frangos de corte no período de aquecimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, p.984-990, 2009.

MILES, D. M.; BRANTON, S. L.; LOTT, B. D. Atmospheric ammonia is detrimental to the performance of modern commercial broilers. **Poultry Science**, v.83, p.1650-1654, 2004.

MORAES, D. T.; LARA, L. J. C.; BAIÃO, N. C.; CANÇADO, S. V.; GONSALEZ, M. L.; AGUILAR, C. A. L.; LANA, A. M. Q. Efeitos dos programas de luz sobre o desempenho, rendimento de carcaça e resposta imunológica em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 1, p. 201-208, 2008.

MOURA, D. J. **Ambiência na avicultura de corte**. In: SILVA, I. J. O. **Ambiência na produção de aves em clima tropical**. Piracicaba: NUPEA – ESALQ/USP. 2001,v. 2, p. 75-149.

NÄÄS, I. A. Bem-estar na avicultura: fatos e mitos. **Revista AveWorld**, v.10, ago. / set., p.4-8, 2007. Disponível em: <http://www.aveworld.com.br/noticias/post/bem-estar-na-avicultura-fatos-e-mitos_114>. Acesso em 15 de dez. de 2011.

NATIONAL CHICKEN COUNCIL (NCC). **Animal Welfare Guidelines and audit checklist**. Version of February. n. 1. 2005.

NEVES, D. P. **Método Analytic Hierarchy Process (AHP) para classificação de comedouros utilizados na produção de frangos de corte**. 113f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2010.

NEWBERRY, R. C.; HUNT, J. R.; GARDINER, E. E. Light intensity effects on performance, activity, leg disorders. and sudden death syndrome of roaster chickens. **Poultry Science**, v. 65, n. 12, p. 2232-2238, 1986.

NEWBERRY, R. C., HUNT, J. R., GARDINER, E. E. Influence of light intensity on behavior and performance of broiler chickens. **Poultry Science**, v. 67, p. 1020– 1025, 1988.

NORMAN, A. W.. HURWITZ, S. The role of vitamin D endocrine system in avian bone biology. **Journal of Nutrition**, v. 123, n. 2, p. 310-316, 1993.

NUSSENZVEIG, M. Ótica Geométrica. **Curso de Física Básica 4**. São Paulo: Edgar Blücher. 1998, p. 02-17.

OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; ABREU, M. L. T.; FERREIRA, R. A.; VAZ, R. G. M. V.; CELLA, P. S. Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 797-803, 2006.

PASSOS, F. C.; ALHO, C. J. R. Importância de diferentes microhabitats no comportamento de forrageio por presas do mico-leão-preto, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan) (Mammalia, Callitrichidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, p. 335-342, 2001

PAYNE, G. C. Environmental temperature and egg production. In: HORTON-SMITH, C.; AMBROSE, E.C. (Eds.) **The physiology of the domestic fowl**. Scotland and London, Edinburgh: Oliver and Boyd, 1967. p. 235-241.

PENZ JR., A. M.; VIEIRA, S. L. Nutrição na primeira semana. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1998. p. 121-139.

PEREIRA, D. F. **Metodologia para estimativa de bem-estar em matrizes de frango de corte utilizando monitoramento digital e construção de modelos de simulação**. 2005. 138 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.

PEREIRA, D. F.; NÄÄS, I. A., ROMANINI, C. E. B.; SALGADO, D. D.; PEREIRA, G. O. T. Indicadores de bem-estar baseados em reações comportamentais de matrizes pesadas. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 25, n.2, p. 308-314, 2005.

PEREIRA, D. F.; SALGADO, D. D.; NÄÄS, I. A.; PENHA, N. L. J.; BIGHI, C. A. Efeitos da temperatura do ar, linhagem e período do dia nas frequências de ocorrências e tempos de expressão comportamental de matrizes pesadas. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 27, n.3, p. 596-610, 2007.

PERRY, G.; LEWIS, P. 1993. **Light perception and behaviour**. In: SAVORY C. J; HUGHES, B. O. Fourth European Symposium on Poultry Welfare pp 27-38. Universities Federation for Animal Welfare: Wheathampstead, Hertfortshire, UK.

PRESCOTT, N. B.; WATHES, C. M. Light, poultry and vision. In: LIVESTOCK ENVIRONMENT: PROCEEDINGS OF THE 6TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM. 6., 2001. Louisville. **Anais...**[s.n], 2001, p. 696-702.

PRESCOTT, N. B., KRISTENSEN, H. H., WATHES, C. M. Light. In: Weeks, C., Butterworth, A. (Eds.), **Measuring and Auditing Broiler Welfare**. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, pp. 101–116. 2004.

PRAYITNO, D. S.; PHILLIPS, C. J. C.; OMED, H. The effects of color of lighting on the behavior and production of meat chickens. **Poultry Science**, v. 76, p. 452-457, 1997.

PROUDFOOT, F. G., SEFTON, A. E. Feed texture and light treatment effects on the performance of chicken broilers. **Poultry Science**, v. 57, p. 408–416, 1978.

RAMOS, A. **Fisiologia da visão: um estudo sobre o “ver” e o “enxergar”**. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC). 2006. 16p. Disponível em: <<http://www.users.rdc.puc-rio.br/imago/site/semiotica/producao/ramos-final.pdf>>. Acesso em: 05 de maio de 2009.

RANDALL, D., BURGGREN, W., FRENCH, K. (2000). **Fisiologia animal: mecanismos e adaptações** (4ª ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

RATTENBORG, N. C.; OBERMEYER, E. V.; BENCA, R. M. Acute effects of light and darkness on sleep in the pigeon (*Columba livia*). **Physiology and Behaviour**, v. 84, p. 635-640, 2005.

RONCHI, C. Principais práticas de manejo para aves recém nascidas. **Revista Aveworld**, v. 1, n. 6, p. 26-30, 2004.

ROZENBOIM, I.; ROBINZON, B.; ROSENSTRAUCH, A. Effect of light source and regimen on growing broilers. **British Poultry Science**, v. 40, p. 452-457, 1999.

RUTZ, F. Aspectos fisiológicos que regulam o conforto térmico em aves. In: CONFERÊNCIA APINCO 1994 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 1994. São Paulo. **Anais...**São Paulo: FACTA, p. 99-136. 1994.

SALGADO, D. D. **Modelo estatístico para predição de bem-estar de reprodutoras de frango de corte baseado em dados de ambiente e análise de comportamento**. 2006. 113f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006.

SALGADO, D. D.; NÄÄS, I. A.; PEREIRA, D. F.; MOURA, D. J. Modelos estatísticos indicadores de comportamentos associados a bem-estar térmico para matrizes pesadas. **Revista de Engenharia Agrícola**, v. 27, n. 3, p. 619-629, 2007.

SANOTRA, G. S.; LUND, J. D.; VESTERGAARD, K. S. Influence of light-dark schedules and stocking density on behavior, risk of leg problems and occurrence of chronic fear in broilers. **British Poultry Science**, v. 43, p. 344-354, 2002.

SCAHAW. European Commission – SCIENTIFIC COMMITTEE on ANIMAL HEALTH and WELFARE 2000. **The Welfare of Chickens Kept for Meat Production (Broilers)**. European Commision. Brussels. Belgium, p. 1-150. 2000.

SCHWEAN-LARDNER, K.; CLASSEN, H. Lighting for broilers. **Aviagen**, 2010. 39p.

SILVA, W. T. **Desenvolvimento de um sistema para estimativa de bem-estar a partir de dados de vocalização de suínos**. 2008. 91f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008.

SILVA, F. A.; MORAES, G. H. K.; RODRIGUES, A. C. P.; ALBINO, L. F. T.; ROSTAGNO, H. S.; OLIVEIRA, M. G. A.; FONSECA, C. C.; FANCHIOTTI, F. E. Efeitos do ácido L-Glutâmico e da vitamina D3 nos fêmures e tibiotarsos de pintos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 2067-2077, 2001.

SILVA, I. J. O.; BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, M. A. N.; PIEDADE, S. M. S. Influência do sistema de criação nos parâmetros comportamentais de duas linhagens de poedeiras submetidas a duas condições ambientais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1439-1446, 2006.

STURKIE, P. D. **Fisiologia aviaria**. Zaragoza: Acribia, 1967. 607p.

TASISTRO, A. S.; RITZ, C. W.; KISSEL, D. E. Ammonia emissions from broiler litter: response to bedding materials and acidifiers. **British Poultry Science**, v.48, p.399-405, 2007.

TEETER, R. G.; SMITH, M. O.; WIERNUSK, C. J. Broiler acclimation to heat distress and feed intake. Effects on body temperature in birds exposed to termoneutral and high ambient temperatures. **Poultry Science**, v. 71, n. 6, p.1101-1104. 1992.

TINÔCO, I. F. F. Avicultura Industrial: Novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 3, n. 1, Jan/Abr. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516635X2001000100001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 20 de abril de 2009.

THOM, E. C. **The discomfort index**. Weatherwise, Omaha, v.12, n.1, p.57-60, 1959.

THORP, B. Skeletal disorders in the fowl: a review. **Avian Pathology**, v. 23, p. 203-236, 1994.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULUTRA (UBABEF). Relatório Anual 2010/2011. **Carne de Frango**. Disponível em <<http://www.abef.com.br/ubabef/exibenoticiaubabef.php?notcodigo=2761>> Acesso em 17 dez. 2011.

VANDENBERG, C., WIDOWSKI, T. M. Hen's preferences for high-intensity high-pressure sodium or low-intensity incandescent lighting. **Journal Applied. Poultry Research**, v. 9, p. 172-178, 2000.

WEEKS, C. A.; DANBURY, T. D.; DAVIES, H. C.; HUNT, P.; KESTIN, S. C. The behaviour of broiler chickens and its modification by lameness. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 67, p. 111-125, 2000.

WEEKS, C. A.; NICOL, C. J. Behavioural needs, priorities and preferences of laying hens. **World's Poultry Science Journal**, v. 62, p. 296-307, 2006.

WITKOVSKY, P. Dopamine and retinal function. **Documenta Ophthalmologica**, v. 108, n. 1, 2004.

WONG-VALE, J. MCDANIEL, G. R.; KUHLEERS, D. L.; BARTELS, J. E. Effect of lighting program and broiler line on the incidence of tibial dyschondroplasia at four and seven weeks of age. **Poultry Science**. v. 72. p. 1855-1860, 1993.

ZHANG, B., VALENTINE, I., KEMP, P. Modelling the productivity of naturalized pasture in the north island, New Zealand: a decision tree approach. **Ecological Modelling**, v. 186, p. 299-311, 2005.

ZHANG, L-X, SHI, Z-X., WANG, X-Y., GENG, A-L.; LI, B-M. Effects of ultraviolet radiation on skeleton development of broiler chickens. **Agricultural Sciences in China**, v. 5, n. 4, p. 313-317, 2006.

8. APÊNDICES

Apêndice A. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis ambientais do quadrante 5, por tratamento, aos 7 dias de idade das aves.

Variável	Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
IL (lx)	T1	6	5,16	3,50	-3,25	0,00
	T2	4	18,50	8,50	0	
	T3	6	46,50	13,50	3,25	
TBS (°C)	T1	6	29,85	10,10	1,03	0,09
	T2	4	26,40	4,00	-2,18	
	T3	6	28,65	9,90	0,92	
UR (%)	T1	6	53,55	8,70	0,11	0,97
	T2	4	46,20	8,00	-0,24	
	T3	6	43,55	8,70	0,11	
Var (ms ⁻¹)	T1	6	0,23	7,30	-0,76	0,49
	T2	4	0,25	7,50	-0,49	
	T3	6	0,35	10,30	1,19	
CO ₂ (ppm)	T1	6	462,50	9,50	0,65	0,44
	T2	4	275,00	5,90	-1,27	
	T3	6	412,50	9,30	0,49	
NH ₃ (ppm)	T1	6	16,50	11,60	2,01	0,06
	T2	4	2,50	4,30	-2,06	
	T3	6	12,00	8,30	-0,16	
ITU	T1	6	76,00	10,10	1,03	0,01
	T2	4	73,00	2,60	-2,85	
	T3	6	76,50	10,80	1,52	
TBS_EXT (°C)	T1	6	27,70	9,50	0,65	0,72
	T2	4	26,25	7,00	-0,73	
	T3	6	28,02	8,50	0,00	
UR_EXT (%)	T1	6	24,70	5,20	-2,17	0,09
	T2	4	36,10	10,30	0,85	
	T3	6	40,48	10,70	1,41	

* = número de observações

Apêndice B. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 7 dias de idade das aves.

Variável	T*	N**	Média***	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Abrir Asas	T1	6	27,33	± 6,21	20,50	15,21	57,00
	T2	4	55,00	± 12,90	51,50	25,90	88,00
	T3	6	64,50	± 9,39	60,00	23,00	101,00
Ciscar	T1	6	39,00	± 5,20	40,00	12,73	59,00
	T2	4	48,00	± 16,60	45,50	33,20	82,00
	T3	6	44,50	± 4,85	42,50	11,88	58,00
Correr	T1	6	47,20	± 12,60	60,00	30,80	76,00
	T2	4	141,00	± 24,30	147,50	48,60	193,00

	T3	6	66,80	$\pm 10,60$	59,50	25,90	36,00	102,00
Limpar penas	T1	6	29,67	$\pm 2,67$	32,00	6,53	19,00	37,00
	T2	4	36,25	$\pm 8,51$	35,50	17,02	18,00	56,00
	T3	6	37,83	$\pm 4,69$	40,00	11,48	21,00	52,00
Espreguiçar	T1	6	5,83	$\pm 1,54$	5,00	3,76	1,00	12,00
	T2	4	3,75	$\pm 1,44$	4,00	2,87	0,00	7,00
	T3	6	7,67	$\pm 1,48$	8,50	3,61	2,00	12,00
Deitar	T1	6	152,70	$\pm 17,10$	152,50	41,80	90,00	206,00
	T2	4	88,80	$\pm 15,20$	96,50	30,40	49,00	113,00
	T3	6	89,50	$\pm 14,30$	89,50	34,90	37,00	132,00
Arrepiar	T1	6	7,33	$\pm 1,33$	7,00	3,27	3,00	13,00
	T2	4	14,00	$\pm 3,24$	14,50	6,48	6,00	21,00
	T3	6	9,83	$\pm 1,30$	9,50	3,19	6,00	14,00
Banho de cama	T1	6	5,00	$\pm 2,50$	3,00	6,13	0,00	16,00
	T2	4	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
	T3	6	5,83	$\pm 2,85$	3,00	6,97	2,00	20,00
Comendo	T1	6	94,00	$\pm 10,10$	98,50	24,80	60,00	123,00
	T2	4	71,00	$\pm 4,38$	72,50	8,76	59,00	80,00
	T3	6	75,50	$\pm 6,78$	72,50	16,60	54,00	99,00
Bebendo	T1	6	26,17	$\pm 2,65$	27,50	6,49	17,00	33,00
	T2	4	15,75	$\pm 1,49$	16,00	2,99	12,00	19,00
	T3	6	29,00	$\pm 3,25$	30,50	7,95	19,00	38,00
Em pé	T1	6	49,30	$\pm 10,40$	41,50	25,60	26,00	96,00
	T2	4	37,00	$\pm 5,55$	37,00	11,11	24,00	50,00
	T3	6	32,50	$\pm 3,16$	33,50	7,74	20,00	42,00
Ameaçar	T1	6	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	4	1,25	$\pm 0,48$	1,50	0,96	0,00	2,00
	T3	6	1,83	$\pm 0,75$	1,00	1,84	0,00	5,00
Bicar	T1	6	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	4	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
	T3	6	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
Perseguir	T1	6	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	4	0,25	$\pm 0,25$	0,00	0,50	0,00	1,00
	T3	6	0,67	$\pm 0,33$	0,50	0,82	0,00	2,00

* = Tratamento, ** = número de observações, *** Refere-se à média \pm erro padrão.

Apêndice C. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis comportamentais do quadrante 5, por tratamento, aos 7 dias de idade das aves.

Comportamento	Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
Abrir asas	T1	6	20,50	4,50	-2,6	0,03
	T2	4	51,50	9,80	0,61	
	T3	6	60,00	11,70	2,06	
Ciscar	T1	6	40,00	7,90	-0,38	0,91
	T2	4	45,50	8,50	0,00	
	T3	6	42,50	9,10	0,38	

Correr	T1	6	60,00	5,90	-1,68	0,03
	T2	4	147,50	13,90	2,61	
	T3	6	59,50	7,50	-0,65	
Limpar penas	T1	6	32,00	6,70	-1,19	0,44
	T2	4	35,50	8,80	0,12	
	T3	6	40,00	10,20	1,08	
Espreguiçar	T1	6	5000,00	8,30	-0,11	0,19
	T2	4	4000,00	5,30	-1,58	
	T3	6	8500,00	10,80	1,52	
Deitar	T1	6	152,50	12,50	2,6	0,03
	T2	4	96,50	5,80	-1,33	
	T3	6	89,50	6,30	-1,41	
Arrepiar penas	T1	6	7000,00	6,10	-1,57	0,25
	T2	4	14500,00	11,30	1,33	
	T3	6	9500,00	9,10	0,38	
Banho de cama	T1	6	3000,00	9,30	0,54	0,03
	T2	4	0,00	3,50	-2,43	
	T3	6	3000,00	11,00	1,63	
Comer	T1	6	98,50	11,00	1,63	0,26
	T2	4	72,50	6,80	-0,85	
	T3	6	72,50	7,20	-0,87	
Beber	T1	6	27,50	9,50	0,65	0,02
	T2	4	16,00	3,00	-2,67	
	T3	6	30,50	11,20	1,74	
Em pé	T1	6	41,50	10,30	1,19	0,44
	T2	4	37,00	8,30	-0,12	
	T3	6	33,50	6,80	-1,08	
Ameaçar	T1	6	0,00	4,50	-2,6	0,03
	T2	4	15000,00	10,50	0,97	
	T3	6	10000,00	11,20	1,74	
Bicar	T1	6	0,00	8,50	0,00	1,00
	T2	4	0,00	8,50	0,00	
	T3	6	0,00	8,50	0,00	
Perserguir	T1	6	0,00	6,50	-1,3	0,33
	T2	4	0,00	8,40	-0,06	
	T3	6	0,50	10,6	1,36	

* = número de observações.

Apêndice D. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis ambientais do quadrante 5, por tratamento, aos 14 dias de idade das aves.

	Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
IL (lx)	T1	6	5,16	3,50	-3,25	0,00
	T2	4	56,50	10,00	0,73	
	T3	6	100,00	12,50	2,60	
TBS (°C)	T1	6	28,30	9,80	0,81	

	T2	4	24,15	4,50	-1,94	0,15
	T3	6	28,20	9,90	0,92	
UR (%)	T1	6	43,00	8,00	-0,33	
	T2	4	67,20	12,00	1,70	0,21
	T3	6	42,30	6,70	-1,19	
Var (ms⁻¹)	T1	6	0,38	6,50	-1,30	
	T2	4	1,30	10,90	1,15	0,35
	T3	6	0,60	8,90	0,27	
CO₂ (ppm)	T1	6	412,50	10,80	1,46	
	T2	4	162,50	4,90	-1,76	0,16
	T3	6	300,00	8,70	0,11	
NH₃ (ppm)	T1	6	5,75	9,80	0,87	
	T2	4	3,00	5,40	-1,52	0,31
	T3	6	5,50	9,30	0,49	
ITU	T1	6	75,00	9,30	0,54	
	T2	4	71,00	6,00	-1,21	0,48
	T3	6	75,00	9,30	0,54	
TBS_EXT (°C)	T1	6	28,31	8,70	0,11	
	T2	4	25,30	6,80	-0,85	0,67
	T3	6	28,50	9,50	0,65	
UR_EXT (%)	T1	6	46,73	9,10	0,38	
	T2	4	49,35	11,80	1,58	0,14
	T3	6	24,85	5,80	-1,79	

* = número de observações.

Apêndice E. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 14 dias de idade das aves.

Variável	T*	N**	Média***		Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Abrir asas	T1	6	28,33	± 5,29	12,96	28,00	10,00	45,00
	T2	4	41,30	± 11,50	23,00	37,50	19,00	71,00
	T3	6	34,80	± 9,47	21,17	27,00	15,00	63,00
Ciscar	T1	6	19,50	± 3,88	9,50	17,00	10,00	31,00
	T2	4	22,50	± 5,62	11,24	21,00	11,00	37,00
	T3	6	42,00	± 8,05	18,00	33,00	23,00	65,00
Correr	T1	6	14,67	± 3,21	7,87	13,00	5,00	25,00
	T2	4	39,75	± 5,86	11,73	37,50	28,00	56,00
	T3	6	21,40	± 5,07	11,33	20,00	9,00	37,00
Limpar penas	T1	6	40,83	± 9,06	22,19	36,50	13,00	70,00
	T2	4	62,30	± 17,9	35,80	62,00	21,00	104,00
	T3	6	50,80	± 11,1	24,80	60,00	14,00	78,00
Espreguiçar	T1	6	9,17	± 2,34	5,74	9,00	1,00	18,00
	T2	4	13,00	± 4,14	8,29	12,50	4,00	23,00
	T3	6	8,60	± 2,48	5,55	6,00	4,00	18,00
Deitar	T1	6	198,50	± 24,90	61,00	214,00	88,00	260,00
	T2	4	142,00	± 10,20	20,40	138,50	121,00	170,00

	T3	6	122,80	$\pm 11,90$	26,60	125,00	83,00	158,00
Arrepiar penas	T1	6	9,33	$\pm 2,65$	6,50	8,00	4,00	22,00
	T2	4	16,00	$\pm 2,94$	5,89	15,00	10,00	24,00
	T3	6	9,40	$\pm 1,33$	2,97	9,00	6,00	14,00
Banho de cama	T1	6	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	4	1,75	$\pm 0,63$	1,26	2,00	0,00	3,00
	T3	6	6,80	$\pm 3,57$	7,98	2,00	0,00	16,00
Comer	T1	6	100,17	$\pm 6,11$	14,96	101,00	83,00	125,00
	T2	4	96,80	$\pm 12,80$	25,50	92,00	73,00	130,00
	T3	6	74,00	$\pm 11,70$	26,10	87,00	34,00	99,00
Beber	T1	6	27,67	$\pm 2,16$	5,28	30,00	21,00	32,00
	T2	4	31,25	$\pm 4,77$	9,54	29,00	23,00	44,00
	T3	6	24,20	$\pm 2,97$	6,65	26,00	13,00	30,00
Em pé	T1	6	39,67	$\pm 5,36$	13,13	39,00	23,00	61,00
	T2	4	29,50	$\pm 5,01$	10,02	26,50	21,00	44,00
	T3	6	31,80	$\pm 6,02$	13,46	27,00	19,00	49,00
Ameaçar	T1	6	0,67	$\pm 0,42$	1,03	0,00	0,00	2,00
	T2	4	7,00	$\pm 2,80$	5,60	5,50	2,00	15,00
	T3	6	2,80	$\pm 1,24$	2,77	2,00	0,00	7,00
Bicar	T1	6	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	4	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
	T3	6	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
Perserguir	T1	6	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	4	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
	T3	6	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00

* = Tratamento, ** = número de observações, *** Refere-se à média \pm erro padrão.

Apêndice F. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis comportamentais do quadrante 5, por tratamento, aos 14 dias de idade das aves.

	Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
Abrir asas	T1	6	28,00	7,00	-0,71	0,59
	T2	4	37,50	9,90	0,98	
	T3	6	27,00	7,70	-0,18	
Ciscar	T1	6	17,00	5,50	-1,77	0,06
	T2	4	21,00	7,00	-0,52	
	T3	6	33,00	11,80	2,33	
Correr	T1	6	13,00	5,10	-2,06	0,02
	T2	4	37,50	13,00	2,61	
	T3	6	20,00	7,50	-0,31	
Limpar penas	T1	6	36,50	6,60	-1,00	0,54
	T2	4	62,00	9,80	0,91	
	T3	6	60,00	8,30	0,18	
Espreguiçar	T1	6	9,00	7,90	-0,06	0,69
	T2	4	12,50	9,50	0,78	
	T3	6	6,00	6,90	-0,67	

Deitar	T1	6	214,00	11,20	2,24	0,07
	T2	4	138,50	7,00	-0,52	
	T3	6	125,00	5,00	-1,84	
Arrepiar penas	T1	6	8,00	5,80	-1,59	0,07
	T2	4	15,00	12,30	2,22	
	T3	6	9,00	7,30	-0,43	
Banho de cama	T1	6	0,00	4,50	-2,47	0,05
	T2	4	2,00	9,90	0,98	
	T3	6	2,00	10,70	1,65	
Comer	T1	6	101,00	9,90	1,36	0,26
	T2	4	92,00	8,30	0,13	
	T3	6	87,00	5,50	-1,53	
Beber	T1	6	30,00	8,30	0,24	0,48
	T2	4	29,00	9,80	0,91	
	T3	6	26,00	6,20	-1,10	
Em pé	T1	6	39,00	10,00	1,41	0,37
	T2	4	26,50	6,50	-0,78	
	T3	6	27,00	6,80	-0,73	
Ameaçar	T1	6	0,00	4,80	-2,24	0,04
	T2	4	5,50	12,10	2,15	
	T3	6	2,00	8,50	0,31	
Bicar	T1	6	0,00	8,00	0,00	1,00
	T2	4	0,00	8,00	0,00	
	T3	6	0,00	8,00	0,00	
Perserguir	T1	6	0,00	8,00	0,00	1,00
	T2	4	0,00	8,00	0,00	
	T3	6	0,00	8,00	0,00	

* = número de observações.

Apêndice G. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis ambientais do quadrante 5, por tratamento, aos 21 dias de idade das aves.

	Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
IL (lx)	T1	4	5,00	2,50	-2,83	0,01
	T2	6	32,00	8,20	0,52	
	T3	4	54,50	11,50	2,26	
TBS (°C)	T1	4	27,03	10,80	1,84	0,05
	T2	6	23,55	4,40	-2,39	
	T3	4	25,65	8,90	0,78	
UR (%)	T1	4	59,65	8,80	0,71	0,78
	T2	6	56,90	7,00	-0,39	
	T3	4	55,95	7,00	-0,28	
Var (ms⁻¹)	T1	4	0,53	5,30	-1,08	0,46
	T2	5	0,90	8,50	1,10	
	T3	4	0,60	6,90	-0,08	
CO₂ (ppm)	T1	4	675,00	9,50	1,13	

	T2	6	312,50	6,30	-0,90	0,50
	T3	4	412,50	7,30	-0,14	
NH₃ (ppm)	T1	4	7,00	9,50	1,13	
	T2	6	4,00	5,30	-1,68	0,24
	T3	4	7,00	8,80	0,71	
ITU	T1	4	75,00	12,40	2,76	
	T2	6	68,50	4,20	-2,58	0,01
	T3	4	73,00	7,60	0,07	
TBS_EXT (°C)	T1	4	25,47	7,80	0,14	
	T2	6	24,60	6,70	-0,65	0,79
	T3	4	25,35	8,50	0,57	
UR_EXT (%)	T1	4	35,73	8,00	0,28	
	T2	6	31,55	8,20	0,52	0,70
	T3	4	28,25	6,00	-0,85	

* = número de observações.

Apêndice H. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 21 dias de idade das aves.

Comportamento	T*	N**	Média***		Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Abrir asas	T1	4	27,50	± 5,58	11,15	27,50	15,00	40,00
	T2	6	28,33	± 3,75	9,18	27,50	18,00	44,00
	T3	4	39,25	± 5,66	11,32	40,00	25,00	52,00
Ciscar	T1	4	15,75	± 4,78	9,57	15,50	7,00	25,00
	T2	6	26,00	± 3,40	8,32	27,00	14,00	37,00
	T3	4	27,75	± 2,06	4,11	27,50	23,00	33,00
Correr	T1	4	12,25	± 6,57	13,15	11,00	1,00	26,00
	T2	6	40,00	± 8,61	21,09	35,00	15,00	71,00
	T3	4	21,50	± 6,96	13,92	21,00	5,00	39,00
Limpar penas	T1	4	47,00	± 3,81	7,62	49,50	36,00	53,00
	T2	6	58,50	± 8,83	21,63	55,00	31,00	86,00
	T3	4	53,25	± 5,04	10,08	51,50	43,00	67,00
Espreguiçar	T1	4	7,25	± 1,11	2,22	8,00	4,00	9,00
	T2	6	4,33	± 1,41	3,44	3,50	1,00	9,00
	T3	4	7,75	± 2,87	5,74	7,50	1,00	15,00
Deitar	T1	4	264,30	± 15,20	30,40	266,00	229,00	296,00
	T2	6	146,80	± 12,50	30,60	148,50	94,00	183,00
	T3	4	125,25	± 8,68	17,37	124,50	107,00	145,00
Arrepiar penas	T1	4	6,50	± 0,87	1,73	7,00	4,00	8,00
	T2	6	14,00	± 2,94	7,21	13,00	6,00	25,00
	T3	4	14,25	± 1,03	2,06	14,00	12,00	17,00
Banho de cama	T1	4	0,25	± 0,25	0,50	0,00	0,00	1,00
	T2	6	2,50	± 1,93	4,72	0,50	0,00	12,00
	T3	4	2,50	± 1,44	2,89	2,50	0,00	5,00
Comer	T1	4	112,25	± 2,56	5,12	112,00	107,00	118,00
	T2	6	108,80	± 10,10	24,80	98,50	86,00	152,00

	T3	4	79,00	± 5,55	11,11	79,50	65,00	92,00
Beber	T1	4	38,25	± 4,82	9,64	38,00	29,00	48,00
	T2	6	31,83	± 3,83	9,39	35,00	19,00	43,00
	T3	4	26,75	± 3,77	7,54	29,50	16,00	32,00
Em pé	T1	4	35,25	± 9,39	18,79	35,50	18,00	52,00
	T2	6	21,00	± 1,77	4,34	19,00	17,00	27,00
	T3	4	27,75	± 4,13	8,26	30,50	16,00	34,00
Ameaçar	T1	4	0,75	± 0,48	0,96	0,50	0,00	2,00
	T2	6	7,33	± 3,52	8,62	4,50	0,00	24,00
	T3	4	3,50	± 1,04	2,08	3,50	1,00	6,00
Bicar	T1	4	0,00	± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	6	0,00	± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T3	4	0,00	± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Perserguir	T1	4	0,00	± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	6	0,17	± 0,17	0,41	0,00	0,00	1,00
	T3	4	0,25	± 0,25	0,50	0,00	0,00	1,00

* = Tratamento, ** = número de observações, *** Refere-se à média ± erro padrão.

Apêndice I. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis comportamentais do quadrante 5, por tratamento, aos 21 dias de idade das aves.

	Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
Abrir asas	T1	4	27,50	6,30	-0,71	0,30
	T2	6	27,50	6,50	-0,77	
	T3	4	40,00	10,30	1,56	
Ciscar	T1	4	15,50	4,10	-1,91	0,15
	T2	6	27,00	8,50	0,77	
	T3	4	27,50	9,40	1,06	
Correr	T1	4	11,00	4,50	-1,7	0,12
	T2	6	35,00	10,00	1,94	
	T3	4	21,00	6,80	-0,42	
Limpar penas	T1	4	49,50	6,40	-0,64	0,82
	T2	6	55,00	8,00	0,39	
	T3	4	51,50	7,90	0,21	
Espreguiçar	T1	4	8,00	9,30	0,99	0,49
	T2	6	3,50	5,90	-1,23	
	T3	4	7,50	8,10	0,35	
Deitar	T1	4	266,00	12,5	2,83	0,01
	T2	6	148,50	6,50	-0,77	
	T3	4	124,50	4,00	-1,98	
Arrepiar penas	T1	4	7,00	3,30	-2,4	0,05
	T2	6	13,00	8,90	1,1	
	T3	4	14,00	9,60	1,2	
Banho de cama	T1	4	0,00	5,80	-0,99	0,60
	T2	6	0,50	8,00	0,39	
	T3	4	2,50	8,50	0,57	

Comer	T1	4	112,00	10,50	1,7	0,02
	T2	6	98,50	8,70	0,9	
	T3	4	79,50	2,80	-2,69	
Beber	T1	4	38,00	9,50	1,13	0,30
	T2	6	35,00	7,80	0,26	
	T3	4	29,50	5,00	-1,41	
Em pé	T1	4	35,50	9,40	1,06	0,32
	T2	6	19,00	5,60	-1,48	
	T3	4	30,50	8,50	0,57	
Ameaçar	T1	4	0,50	3,60	-2,19	0,09
	T2	6	4,50	9,40	1,48	
	T3	4	3,50	8,50	0,57	
Bicar	T1	4	0,00	7,50	0	1,00
	T2	6	0,00	7,50	0	
	T3	4	0,00	7,50	0	
Perserguir	T1	4	0,00	6,50	-0,57	0,83
	T2	6	0,00	7,70	0,13	
	T3	4	0,00	8,30	0,42	

*= número de observações

Apêndice J. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis ambientais do quadrante 5, por tratamento, aos 28 dias de idade das aves.

Variável	Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
IL (lx)	T1	2	5,00	1,50	-2,09	0,03
	T2	6	23,00	5,50	0,00	
	T3	2	51,00	9,50	2,09	
TBS (°C)	T1	2	24,48	5,00	-0,26	0,80
	T2	6	24,95	6,00	0,64	
	T3	2	24,10	4,50	-0,52	
UR (%)	T1	2	61,13	4,50	-0,52	0,42
	T2	6	67,75	6,50	1,28	
	T3	2	56,05	3,50	-1,04	
Var (ms⁻¹)	T1	2	0,90	2,80	-0,69	0,78
	T2	2	1,15	4,00	0,46	
	T3	2	1,20	3,80	0,23	
CO₂ (ppm)	T1	2	550,00	8,00	1,31	0,22
	T2	6	200,00	4,20	-1,71	
	T3	2	475,00	7,00	0,78	
NH₃ (ppm)	T1	2	8,25	9,00	1,83	0,17
	T2	6	3,00	4,30	-1,49	
	T3	2	5,00	5,50	0,00	
ITU	T1	2	71,50	5,00	-0,26	0,23
	T2	6	73,00	6,70	1,49	
	T3	2	70,00	2,50	-1,57	
TBS_EXT (°C)	T1	2	23,94	3,50	-1,04	

	T2	6	27,50	6,20	0,85	0,56
	T3	2	24,80	5,50	0,00	
	T1	2	40,52	5,50	0,00	
UR_EXT (%)	T2	6	40,40	5,80	0,43	0,87
	T3	2	38,45	4,50	-0,52	

* = número de observações

Apêndice K. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 28 dias de idade das aves.

Comportamento	T*	N**	Média***		Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Abrir asas	T1	2	24,50	± 4,50	6,36	24,50	20,00	29,00
	T2	6	23,67	± 3,04	7,45	26,00	9,00	30,00
	T3	2	33,50	± 12,50	17,70	33,50	21,00	46,00
Ciscar	T1	2	7,00	± 1,00	1,41	7,00	6,00	8,00
	T2	6	16,33	± 3,44	8,43	16,50	5,00	26,00
	T3	2	19,50	± 0,50	0,71	19,50	19,00	20,00
Correr	T1	2	4,00	± 0,00	0,00	4,00	4,00	4,00
	T2	6	26,83	± 6,46	15,83	26,50	4,00	52,00
	T3	2	22,00	± 3,00	4,24	22,00	19,00	25,00
Limpar penas	T1	2	85,50	± 25,50	36,10	85,50	60,00	111,00
	T2	6	82,33	± 4,55	11,15	81,00	69,00	98,00
	T3	2	69,00	± 11,00	15,60	69,00	58,00	80,00
Espreguiçar	T1	2	8,50	± 2,50	3,54	8,50	6,00	11,00
	T2	6	4,33	± 1,65	4,03	3,00	1,00	12,00
	T3	2	4,50	± 3,50	4,95	4,50	1,00	8,00
Deitar	T1	2	203,50	± 27,50	38,90	203,50	176,00	231,00
	T2	6	161,00	± 13,70	33,50	152,50	138,00	228,00
	T3	2	153,00	± 16,00	22,60	153,00	137,00	169,00
Arrepiar penas	T1	2	11,00	± 4,00	5,66	11,00	7,00	15,00
	T2	6	16,33	± 3,50	8,57	13,50	8,00	27,00
	T3	2	13,00	± 4,00	5,66	13,00	9,00	17,00
Banho de cama	T1	2	0,50	± 0,50	0,71	0,50	0,00	1,00
	T2	6	0,83	± 0,31	0,75	1,00	0,00	2,00
	T3	2	3,50	± 2,50	3,54	3,50	1,00	6,00
Comer	T1	2	90,50	± 10,50	14,80	90,50	80,00	101,00
	T2	6	120,00	± 10,60	26,10	115,50	92,00	154,00
	T3	2	91,50	± 0,50	0,71	91,50	91,00	92,00
Beber	T1	2	26,50	± 0,50	0,71	26,50	26,00	27,00
	T2	6	31,17	± 3,57	8,75	30,50	23,00	42,00
	T3	2	18,00	± 1,00	1,41	18,00	17,00	19,00
Em pé	T1	2	24,00	± 100	1,41	24,00	23,00	25,00
	T2	6	24,33	± 4,72	11,57	23,50	8,00	41,00
	T3	2	22,00	± 2,00	2,83	22,00	20,00	24,00
Ameaçar	T1	2	1,50	± 0,50	0,71	1,50	1,00	2,00
	T2	6	4,83	± 1,14	2,79	4,50	2,00	9,00

	T3	2	4,00	± 3,00	4,24	4,00	1,00	7,00
Bicar	T1	2	0,00	± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	6	0,00	± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T3	2	0,50	± 0,50	0,71	0,50	0,00	1,00
Perserguir	T1	2	0,00	± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	6	0,17	± 0,18	0,41	0,00	0,00	1,00
	T3	2	0,00	± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

* = Tratamento, ** = número de observações, *** Refere-se à média ± erro padrão.

Apêndice L. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis comportamentais do quadrante 5, por tratamento, aos 28 dias de idade das aves.

	Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
Abrir asas	T1	2	24,50	5,00	-0,26	0,87
	T2	6	26,00	5,30	-0,21	
	T3	2	33,50	6,50	0,52	
Ciscar	T1	2	7,00	2,50	-1,57	0,29
	T2	6	16,50	6,20	0,85	
	T3	2	19,50	6,50	0,52	
Correr	T1	2	4,00	2,00	-1,83	0,17
	T2	6	26,50	6,70	1,49	
	T3	2	22,00	5,50	0,00	
Limpar penas	T1	2	85,50	6,00	0,26	0,58
	T2	6	81,00	6,00	0,64	
	T3	2	69,00	3,50	-1,04	
Espreguiçar	T1	2	8,50	8,00	1,31	0,43
	T2	6	3,00	4,90	-0,75	
	T3	2	4,50	4,80	-0,39	
Deitar	T1	2	203,50	9,00	1,83	0,19
	T2	6	152,50	4,80	-0,85	
	T3	2	153,00	4,00	-0,78	
Arrepiar penas	T1	2	11,00	4,00	-0,78	0,73
	T2	6	13,50	5,90	0,53	
	T3	2	13,00	5,80	0,13	
Banho de cama	T1	2	0,50	4,00	-0,78	0,38
	T2	6	1,00	5,20	-0,43	
	T3	2	3,50	8,00	1,31	
Comer	T1	2	90,50	3,50	-1,04	0,13
	T2	6	115,50	7,10	2,03	
	T3	2	91,50	2,80	-1,44	
Beber	T1	2	26,50	6,50	0,52	0,11
	T2	6	30,50	6,50	1,28	
	T3	2	18,00	1,50	-2,09	
Em pé	T1	2	24,00	6,00	0,26	0,91
	T2	6	23,50	5,60	0,11	
	T3	2	22,00	4,80	-0,39	

Ameaçar	T1	2	1,50	2,80	-1,44	0,29
	T2	6	4,50	6,60	1,39	
	T3	2	4,00	5,00	-0,26	
Bicar	T1	2	0,00	5,00	-0,26	0,58
	T2	6	0,00	5,00	-0,64	
	T3	2	0,50	7,50	1,04	
Perserguir	T1	2	0,00	5,00	-0,26	0,91
	T2	6	0,00	5,80	0,43	
	T3	2	0,00	5,00	-0,26	

* Número de observações

Apêndice M. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis ambientais do quadrante 5, por tratamento, aos 35 dias de idade das aves.

Variável	Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
IL (lx)	T1	4	3,75	2,50	-2,83	0,00
	T2	6	24,00	7,70	0,13	
	T3	4	115,00	12,30	2,69	
TBS (°C)	T1	4	25,30	7,00	-0,28	0,78
	T2	6	26,00	7,00	-0,39	
	T3	4	26,20	8,80	0,71	
UR (%)	T1	4	68,13	8,50	0,57	0,85
	T2	6	64,25	7,00	-0,39	
	T3	4	66,55	7,30	-0,14	
Var (ms⁻¹)	T1	4	1,15	5,50	-1,13	0,09
	T2	6	2,40	10,30	2,19	
	T3	4	1,20	5,30	-1,27	
CO₂ (ppm)	T1	4	400,00	9,30	0,99	0,05
	T2	6	250,00	4,40	-2,39	
	T3	4	475,00	10,40	1,63	
NH₃ (ppm)	T1	4	6,00	8,40	0,49	0,01
	T2	6	3,00	3,90	-2,78	
	T3	4	9,00	12,00	2,55	
ITU	T1	4	73,00	7,00	-0,28	0,65
	T2	6	73,00	6,80	-0,58	
	T3	4	74,00	9,10	0,92	
TBS_EXT (°C)	T1	4	29,30	8,80	0,71	0,78
	T2	6	28,70	7,00	-0,39	
	T3	4	25,70	7,00	-0,28	
UR_EXT (%)	T1	4	52,81	11,50	2,26	0,01
	T2	6	36,45	8,00	0,39	
	T3	4	23,85	2,80	-2,69	

* Número de observações

Apêndice N. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 35 dias de idade das aves.

Comportamento	T*	N**	Média***	Desvio	Mediana	Mínimo	Máximo
---------------	----	-----	----------	--------	---------	--------	--------

Padrão								
Abrir asas	T1	4	16,25	± 4,73	9,46	17,00	4,00	27,00
	T2	6	27,17	± 9,76	23,91	17,00	3,00	69,00
	T3	4	17,25	± 2,17	4,35	17,50	13,00	21,00
Ciscar	T1	4	5,50	± 0,29	0,58	5,50	5,00	6,00
	T2	6	10,00	± 3,33	8,15	8,50	3,00	25,00
	T3	4	18,00	± 0,91	1,83	18,00	16,00	20,00
Correr	T1	4	1,75	± 0,48	0,96	1,50	1,00	3,00
	T2	6	6,00	± 2,21	5,40	6,00	0,00	13,00
	T3	4	1,25	± 0,75	1,50	1,00	0,00	3,00
Limpar penas	T1	4	63,30	± 11,60	23,20	66,50	36,00	84,00
	T2	6	96,70	± 10,90	26,60	98,50	65,00	140,00
	T3	4	90,00	± 4,42	8,83	86,50	84,00	103,00
Espreguiçar	T1	4	4,75	± 0,75	1,50	5,00	3,00	6,00
	T2	6	5,50	± 3,11	7,61	1,00	0,00	18,00
	T3	4	9,75	± 2,50	4,99	11,00	3,00	14,00
Deitar	T1	4	225,80	± 19,40	38,80	228,00	181,00	266,00
	T2	6	215,70	± 19,00	46,60	196,50	177,00	291,00
	T3	4	150,30	± 15,30	30,60	148,00	116,00	189,00
Arrepiar penas	T1	4	5,50	± 0,65	1,29	5,50	4,00	7,00
	T2	6	10,50	± 5,30	12,99	4,50	1,00	35,00
	T3	4	11,75	± 5,11	10,21	7,00	6,00	27,00
Banho de cama	T1	4	0,00	± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	6	1,50	± 1,15	2,81	0,00	0,00	7,00
	T3	4	7,00	± 5,40	10,80	2,50	0,00	23,00
Comer	T1	4	92,50	± 14,70	29,40	85,50	68,00	131,00
	T2	6	103,80	± 11,00	27,00	93,00	80,00	143,00
	T3	4	91,25	± 5,76	11,53	90,50	78,00	106,00
Beber	T1	4	30,25	± 2,78	5,56	30,00	25,00	36,00
	T2	6	34,67	± 5,02	12,29	32,50	19,00	56,00
	T3	4	39,00	± 3,58	7,16	38,50	32,00	47,00
Em pé	T1	4	21,25	± 4,21	8,42	19,50	13,00	33,00
	T2	6	29,50	± 1,61	3,94	29,00	25,00	35,00
	T3	4	26,00	± 7,36	14,72	26,00	11,00	41,00
Ameaçar	T1	4	0,25	± 0,25	0,50	0,00	0,00	1,00
	T2	6	1,83	± 0,48	1,17	2,00	0,00	3,00
	T3	4	0,75	± 0,48	0,96	0,50	0,00	2,00
Bicar	T1	4	0,00	± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	6	0,00	± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T3	4	0,50	± 0,50	1,00	0,00	0,00	2,00
Perserguir	T1	4	0,25	± 0,25	0,50	0,00	0,00	1,00
	T2	6	0,00	± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T3	4	0,00	± 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

* = Tratamento, ** = número de observações, *** Refere-se à média ± erro padrão.

Apêndice O. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis comportamentais do quadrante 5, por tratamento, aos 35 dias de idade das aves.

	Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
Abrir asas	T1	4	17,00	7,10	-0,21	0,90
	T2	6	17,00	8,10	0,45	
	T3	4	17,50	7,00	-0,28	
Ciscar	T1	4	5,50	4,50	-1,70	0,05
	T2	6	8,50	6,80	-0,52	
	T3	4	18,00	11,50	2,26	
Correr	T1	4	1,50	7,00	-0,28	0,38
	T2	6	6,00	9,20	1,29	
	T3	4	1,00	5,50	-1,13	
Limpar penas	T1	4	66,50	3,60	-2,19	0,09
	T2	6	98,50	9,20	1,29	
	T3	4	86,50	8,90	0,78	
Espreguiçar	T1	4	5,00	7,40	-0,07	0,28
	T2	6	1,00	5,80	-1,29	
	T3	4	11,00	10,10	1,48	
Deitar	T1	4	228,00	10,00	1,41	0,05
	T2	6	196,50	8,70	0,90	
	T3	4	148,00	3,30	-2,40	
Arrepiar penas	T1	4	5,50	6,60	-0,49	0,45
	T2	6	4,50	6,60	-0,71	
	T3	4	7,00	9,80	1,27	
Banho de cama	T1	4	0,00	5,00	-1,41	0,12
	T2	6	0,00	7,30	-0,13	
	T3	4	2,50	10,30	1,56	
Comer	T1	4	85,50	6,10	-0,78	0,65
	T2	6	93,00	8,60	0,84	
	T3	4	90,50	7,30	-0,14	
Beber	T1	4	30,00	5,60	-1,06	0,40
	T2	6	32,50	7,30	-0,13	
	T3	4	38,50	9,60	1,20	
Em pé	T1	4	19,50	5,40	-1,20	0,45
	T2	6	29,00	8,80	0,97	
	T3	4	26,00	7,80	0,14	
Ameaçar	T1	4	0,00	4,60	-1,63	0,11
	T2	6	2,00	10,10	2,00	
	T3	4	0,50	6,50	-0,57	
Bicar	T1	4	0,00	7,00	-0,28	0,78
	T2	6	0,00	7,00	-0,39	
	T3	4	0,00	8,80	0,71	
Perserquir	T1	4	0,00	8,80	0,71	0,29
	T2	6	0,00	7,00	-0,39	
	T3	4	0,00	7,00	-0,28	

* Número de observações

Apêndice P. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis ambientais do quadrante 5, por tratamento, aos 42 dias de idade das aves.

Variável	Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
IL (lx)	T1	6	3,25	3,50	-3,37	0,00
	T2	6	24,00	9,70	0,09	
	T3	6	109,50	15,30	3,28	
TBS (°C)	T1	6	26,20	13,20	2,06	0,01
	T2	6	20,15	4,20	-3,00	
	T3	6	25,70	11,20	0,94	
UR (%)	T1	6	63,65	8,20	-0,75	0,37
	T2	6	80,70	12,00	1,40	
	T3	6	60,90	8,30	-0,66	
Var (ms ⁻¹)	T1	6	1,13	10,70	0,66	0,24
	T2	6	0,90	11,30	1,03	
	T3	6	0,75	6,50	-1,69	
CO ₂ (ppm)	T1	6	475,00	9,10	-0,23	0,41
	T2	6	400,00	7,70	-1,03	
	T3	6	587,50	11,80	1,26	
NH ₃ (ppm)	T1	6	9,25	10,30	0,47	0,01
	T2	6	6,50	4,50	-2,81	
	T3	6	11,00	13,70	2,34	
ITU	T1	6	74,50	12,60	1,73	0,07
	T2	6	68,00	5,60	-2,20	
	T3	6	72,50	10,30	0,47	
TBS_EXT (°C)	T1	6	28,11	11,30	1,03	0,02
	T2	6	18,85	4,50	-2,81	
	T3	6	28,60	12,70	1,78	
UR_EXT (%)	T1	6	36,28	10,20	0,37	0,03
	T2	6	56,85	13,20	2,06	
	T3	6	25,25	5,20	-2,44	

* Número de observações

Apêndice Q. Dados descritivos das variáveis comportamentais do quadrante 5 por tratamento, aos 42 dias de idade das aves.

Comportamento	T*	N**	Média***		Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Abrir asas	T1	6	10,33	± 2,43	5,96	9,00	4,00	18,00
	T2	6	21,17	± 3,57	8,75	17,50	14,00	36,00
	T3	6	22,50	± 2,85	6,98	25,00	9,00	27,00
Ciscar	T1	6	5,67	± 1,94	4,76	6,00	0,00	12,00
	T2	6	13,00	± 4,55	11,14	11,00	1,00	32,00
	T3	6	11,67	± 0,92	2,25	12,00	8,00	15,00
Correr	T1	6	0,17	± 0,17	0,41	0,00	0,00	1,00
	T2	6	9,50	± 7,15	17,51	2,50	0,00	45,00
	T3	6	1,17	± 0,98	2,40	0,00	0,00	6,00

Limpar penas	T1	6	59,17	$\pm 7,16$	17,54	56,50	39,00	82,00
	T2	6	84,30	$\pm 13,20$	32,20	95,00	29,00	113,00
	T3	6	77,33	$\pm 5,81$	14,22	79,00	53,00	91,00
Espreguiçar	T1	6	3,50	$\pm 0,43$	1,05	3,50	2,00	5,00
	T2	6	5,00	$\pm 1,75$	4,29	3,50	0,00	12,00
	T3	6	3,83	$\pm 2,46$	6,01	1,00	1,00	16,00
Deitar	T1	6	238,70	$\pm 19,70$	48,40	243,00	176,00	301,00
	T2	6	206,20	$\pm 13,90$	33,90	201,50	176,00	267,00
	T3	6	153,00	$\pm 10,90$	26,60	145,50	125,00	195,00
Arrepiar penas	T1	6	4,83	$\pm 0,79$	1,94	4,50	3,00	8,00
	T2	6	7,50	$\pm 2,36$	5,79	5,00	2,00	17,00
	T3	6	12,33	$\pm 3,12$	7,63	13,00	3,00	25,00
Banho de cama	T1	6	0,33	$\pm 0,21$	0,52	0,00	0,00	1,00
	T2	6	1,17	$\pm 1,17$	2,86	0,00	0,00	7,00
	T3	6	0,50	$\pm 0,34$	0,84	0,00	0,00	2,00
Comer	T1	6	87,83	$\pm 8,66$	21,22	85,50	65,00	117,00
	T2	6	97,50	$\pm 4,27$	10,46	96,50	84,00	112,00
	T3	6	85,17	$\pm 5,32$	13,03	85,00	69,00	105,00
Beber	T1	6	28,83	$\pm 2,41$	5,91	28,50	20,00	37,00
	T2	6	31,00	$\pm 2,82$	6,90	30,00	23,00	43,00
	T3	6	33,67	$\pm 1,84$	4,50	34,00	28,00	38,00
Em pé	T1	6	31,50	$\pm 3,31$	8,12	32,50	22,00	42,00
	T2	6	30,83	$\pm 2,14$	5,23	31,50	23,00	37,00
	T3	6	36,00	$\pm 4,69$	11,49	34,00	21,00	56,00
Ameaçar	T1	6	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	6	2,83	$\pm 1,76$	4,31	1,00	0,00	11,00
	T3	6	0,17	$\pm 0,17$	0,41	0,00	0,00	1,00
Bicar	T1	6	0,17	$\pm 0,17$	0,41	0,00	0,00	1,00
	T2	6	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
	T3	6	0,17	$\pm 0,17$	0,41	0,00	0,00	1,00
Perserguir	T1	6	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00
	T2	6	0,17	$\pm 0,17$	0,41	0,00	0,00	1,00
	T3	6	0,00	$\pm 0,00$	0,00	0,00	0,00	0,00

* = Tratamento, ** = número de observações, *** Refere-se à média \pm erro padrão.

Apêndice R. Dados referentes ao teste de Kruskal-Wallis sobre as variáveis comportamentais do quadrante 5, por tratamento, aos 42 dias de idade das aves.

	Tratamento	N*	Mediana	Classificação Média	Z	P-valor
Abrir asas	T1	6	9,00	5,00	-2,53	0,04
	T2	6	17,50	10,90	0,80	
	T3	6	25,00	12,60	1,73	
Ciscar	T1	6	6,00	6,00	-1,97	0,14
	T2	6	11,00	10,80	0,70	
	T3	6	12,00	11,80	1,26	
Correr	T1	6	0,00	6,60	-1,64	

	T2	6	2,50	13,50	2,25	0,07
	T3	6	0,00	8,40	-0,61	
Limpar penas	T1	6	56,50	6,00	-1,97	
	T2	6	95,00	12,00	1,40	0,13
	T3	6	79,00	10,50	0,56	
Espreguiçar	T1	6	3,50	10,80	0,75	
	T2	6	3,50	10,80	0,75	0,33
	T3	6	1,00	6,80	-1,50	
Deitar	T1	6	243,00	13,40	2,20	
	T2	6	201,50	10,80	0,70	0,01
	T3	6	145,50	4,30	-2,90	
Arrepiar penas	T1	6	4,50	7,00	-1,40	
	T2	6	5,00	8,80	-0,37	0,17
	T3	6	13,00	12,70	1,78	
Banho de cama	T1	6	0,00	9,70	0,09	
	T2	6	0,00	8,80	-0,37	0,93
	T3	6	0,00	10,00	0,28	
Comer	T1	6	85,50	8,90	-0,33	
	T2	6	96,50	12,00	1,40	0,34
	T3	6	85,00	7,60	-1,08	
Beber	T1	6	28,50	7,30	-1,22	
	T2	6	30,00	9,10	-0,23	0,30
	T3	6	34,00	12,10	1,45	
Em pé	T1	6	32,50	9,30	-0,09	
	T2	6	31,50	8,50	-0,56	0,78
	T3	6	34,00	10,70	0,66	
Ameaçar	T1	6	0,00	7,50	-1,12	
	T2	6	1,00	12,30	1,55	0,28
	T3	6	0,00	8,80	-0,42	
Bicar	T1	6	0,00	10,00	0,28	
	T2	6	0,00	8,50	-0,56	0,85
	T3	6	0,00	10,00	0,28	
Perserguir	T1	6	0,00	9,00	-0,28	
	T2	6	0,00	10,50	0,56	0,85
	T3	6	0,00	9,00	-0,28	

* Número de observações

9. ANEXOS

Anexo A. Output do Minitab® para o Teste de Correlação de Pearson para aves com 7 dias de idade.

Results for: Worksheet 1(IDADE = 7)

Correlations: IL; TBS; UR; Var; CO2; NH3; ITU; TBS_EXT; ...

	IL	TBS	UR	Var
TBS	0.247 0.356			
UR	-0.304 0.252	-0.696 0.003		
Var	0.174 0.520	0.482 0.059	-0.286 0.282	
CO2	-0.189 0.483	-0.491 0.053	0.755 0.001	-0.592 0.016
NH3	-0.175 0.517	-0.019 0.945	0.468 0.067	-0.312 0.239
ITU	0.115 0.671	0.841 0.000	-0.208 0.439	0.503 0.047
TBS_EXT	0.556 0.025	0.652 0.006	-0.781 0.000	0.308 0.246
UR_EXT	-0.479 0.060	-0.334 0.206	0.475 0.063	0.214 0.427
ABRIR ASAS	0.427 0.099	0.013 0.963	0.111 0.683	-0.069 0.799
CISCAR	0.054 0.843	-0.560 0.024	0.577 0.019	-0.507 0.045
CORRER	-0.131 0.627	-0.721 0.002	0.371 0.157	-0.494 0.052
LIMPAR PENAS	0.319 0.229	0.314 0.237	-0.483 0.058	0.500 0.049
ESPREGUIÇAR	0.071 0.792	0.350 0.184	-0.091 0.738	0.521 0.038
DEITAR	-0.318 0.230	0.622 0.010	-0.594 0.015	0.176 0.513
ARREPIAR PENAS	0.109 0.688	-0.264 0.323	0.025 0.926	-0.151 0.577
BANHO DE CAMA	0.093 0.732	0.244 0.362	0.050 0.855	0.471 0.066
COMER	-0.203 0.451	0.116 0.668	-0.057 0.834	-0.178 0.510
BEBER	0.490 0.054	0.304 0.253	-0.072 0.792	-0.089 0.744
EM PÉ	-0.163 0.545	-0.237 0.378	0.162 0.549	-0.360 0.171
AMEAÇAR	0.038 0.889	-0.067 0.805	0.061 0.823	0.100 0.711
BICAR	*	*	*	*

	*	*	*	*
PERSEGUIR	0.019 0.943	-0.108 0.691	0.094 0.729	0.364 0.166
	CO2	NH3	ITU	TBS_EXT
NH3	0.710 0.002			
ITU	-0.149 0.581	0.277 0.300		
TBS_EXT	-0.629 0.009	-0.241 0.369	0.310 0.243	
UR_EXT	0.150 0.580	-0.141 0.603	-0.071 0.794	-0.556 0.025
ABRIR ASAS	0.069 0.799	-0.043 0.876	0.104 0.702	-0.100 0.712
CISCAR	0.453 0.078	0.314 0.237	-0.373 0.155	-0.334 0.206
CORRER	0.191 0.479	-0.118 0.663	-0.734 0.001	-0.385 0.140
LIMPAR PENAS	-0.379 0.147	-0.552 0.027	0.080 0.769	0.203 0.451
ESPREGUIÇAR	-0.315 0.235	-0.057 0.834	0.460 0.073	0.285 0.285
DEITAR	-0.436 0.092	-0.060 0.826	0.426 0.100	0.331 0.210
ARREPIAR PENAS	-0.005 0.984	-0.149 0.582	-0.294 0.269	-0.115 0.672
BANHO DE CAMA	-0.257 0.337	-0.081 0.766	0.421 0.104	0.108 0.690
COMER	0.114 0.673	0.067 0.807	0.156 0.564	-0.173 0.522
BEBER	0.376 0.151	0.439 0.089	0.351 0.183	0.167 0.537
EM PÉ	0.476 0.063	0.304 0.253	-0.268 0.316	-0.265 0.322
AMEAÇAR	-0.080 0.770	-0.142 0.599	-0.036 0.895	-0.147 0.586
BICAR	* *	* *	* *	* *
PERSEGUIR	-0.232 0.388	-0.249 0.352	-0.042 0.877	-0.204 0.448
	UR_EXT	ABRIR ASAS	CISCAR	CORRER
ABRIR ASAS	-0.398 0.127			
CISCAR	-0.164 0.543	0.260 0.330		
CORRER	-0.078 0.773	0.371 0.157	0.542 0.030	
LIMPAR PENAS	0.091 0.738	0.060 0.826	-0.609 0.012	-0.223 0.405
ESPREGUIÇAR	0.016 0.954	-0.072 0.790	-0.131 0.628	-0.548 0.028

DEITAR	0.058 0.831	-0.458 0.074	-0.576 0.020	-0.576 0.020
ARREPIAR PENAS	-0.099 0.714	0.412 0.113	0.098 0.719	0.280 0.294
BANHO DE CAMA	0.081 0.764	-0.131 0.630	-0.032 0.907	-0.413 0.111
COMER	0.100 0.712	0.085 0.753	-0.130 0.630	-0.160 0.554
BEBER	-0.315 0.235	0.170 0.529	0.029 0.917	-0.360 0.171
EM PÉ	0.172 0.523	-0.344 0.193	0.208 0.439	0.098 0.717
AMEAÇAR	-0.183 0.498	0.528 0.036	0.160 0.555	0.189 0.484
BICAR	* *	* *	* *	* *
PERSEGUIR	0.273 0.306	0.149 0.582	-0.209 0.437	-0.055 0.839
ESPREGUIÇAR	LIMPAR PENAS 0.018 0.948	ESPREGUIÇAR	DEITAR	ARREPIAR PENAS
DEITAR	0.031 0.910	0.090 0.740		
ARREPIAR PENAS	-0.046 0.865	-0.046 0.864	-0.211 0.433	
BANHO DE CAMA	-0.125 0.644	0.585 0.017	0.058 0.831	-0.339 0.199
COMER	-0.109 0.687	-0.193 0.474	0.520 0.039	-0.073 0.789
BEBER	0.137 0.613	-0.135 0.618	0.056 0.837	-0.208 0.440
EM PÉ	0.000 1.000	-0.617 0.011	0.056 0.837	-0.407 0.118
AMEAÇAR	0.210 0.434	0.454 0.077	-0.329 0.213	0.179 0.507
BICAR	* *	* *	* *	* *
PERSEGUIR	0.292 0.273	0.457 0.075	-0.140 0.605	0.007 0.979
COMER	BANHO DE CAMA -0.155 0.566	COMER	BEBER	EM PÉ
BEBER	-0.087 0.749	0.423 0.103		
EM PÉ	-0.465 0.070	0.316 0.233	0.429 0.097	
AMEAÇAR	-0.088 0.746	-0.030 0.912	-0.116 0.670	-0.347 0.189
BICAR	* *	* *	* *	* *

PERSEGUIR	0.182	-0.095	-0.300	-0.380
	0.500	0.726	0.258	0.146

	AMEAÇAR	BICAR
BICAR	*	
	*	

PERSEGUIR	0.626	*
	0.009	*

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

* NOTE * All values in column are identical.

Anexo B. Output do Minitab® para o Teste de Correlação de Pearson para aves com 14 dias de idade.

Results for: Worksheet 1(IDADE = 14)
Correlations: IL; TBS; UR; Var; CO2; NH3; ITU; TBS_EXT; ...

	IL	TBS	UR	Var
TBS	0.249 0.353			
UR	-0.334 0.207	-0.769 0.001		
Var	0.106 0.695	0.227 0.398	0.111 0.683	
CO2	-0.338 0.200	-0.476 0.062	0.401 0.124	-0.677 0.004
NH3	-0.232 0.386	0.237 0.378	-0.310 0.243	-0.210 0.436
ITU	0.173 0.522	0.957 0.000	-0.559 0.024	0.336 0.204
TBS_EXT	0.341 0.196	0.932 0.000	-0.667 0.005	0.345 0.190
UR_EXT	-0.463 0.071	-0.486 0.057	0.661 0.005	0.145 0.592
ABRIR ASAS	0.268 0.335	-0.175 0.533	-0.091 0.746	-0.243 0.382
CISCAR	0.154 0.583	-0.279 0.314	0.359 0.189	-0.213 0.446
CORRER	0.227 0.417	-0.322 0.242	0.326 0.236	0.395 0.145
LIMPAR PENAS	0.206 0.461	-0.053 0.850	-0.025 0.929	0.384 0.157
ESPREGUIÇAR	-0.062 0.827	0.062 0.826	0.260 0.349	0.569 0.027
DEITAR	-0.410 0.129	0.158 0.575	-0.210 0.452	-0.309 0.262
ARREPIAR PENAS	0.239 0.390	-0.014 0.960	0.152 0.588	0.565 0.028
BANHO DE CAMA	0.784 0.001	0.271 0.329	-0.292 0.290	0.081 0.773

COMER	-0.395 0.145	-0.324 0.238	-0.089 0.751	-0.301 0.275
BEBER	-0.389 0.152	-0.665 0.007	0.349 0.203	-0.303 0.272
EM PÉ	-0.388 0.154	-0.107 0.705	0.098 0.728	-0.378 0.165
AMEAÇAR	0.173 0.537	-0.124 0.659	0.328 0.233	0.619 0.014
BICAR	* *	* *	* *	* *
PERSEGUIR	* *	* *	* *	* *
	CO2	NH3	ITU	TBS_EXT
NH3	0.073 0.789			
ITU	-0.446 0.084	0.183 0.499		
TBS_EXT	-0.555 0.026	-0.010 0.969	0.912 0.000	
UR_EXT	0.275 0.302	0.284 0.286	-0.344 0.193	-0.575 0.020
ABRIR ASAS	0.008 0.978	0.254 0.361	-0.261 0.348	-0.350 0.200
CISCAR	0.364 0.183	0.087 0.757	-0.201 0.473	-0.327 0.233
CORRER	-0.408 0.131	-0.152 0.588	-0.281 0.311	-0.265 0.340
LIMPAR PENAS	-0.099 0.726	-0.554 0.032	-0.084 0.767	0.071 0.802
ESPREGUIÇAR	-0.318 0.247	-0.325 0.237	0.170 0.544	0.200 0.474
DEITAR	0.079 0.781	-0.296 0.284	0.113 0.688	0.184 0.513
ARREPIAR PENAS	-0.458 0.086	0.215 0.443	0.034 0.904	0.013 0.962
BANHO DE CAMA	-0.243 0.382	-0.140 0.618	0.244 0.380	0.404 0.136
COMER	0.178 0.526	-0.099 0.726	-0.460 0.085	-0.393 0.147
BEBER	0.229 0.411	-0.298 0.281	-0.705 0.003	-0.641 0.010
EM PÉ	0.427 0.113	0.205 0.464	-0.084 0.765	-0.190 0.497
AMEAÇAR	-0.426 0.114	-0.247 0.375	-0.044 0.877	-0.054 0.849
BICAR	* *	* *	* *	* *
PERSEGUIR	* *	* *	* *	* *
	UR_EXT	ABRIR ASAS	CISCAR	CORRER
ABRIR ASAS	0.108			

	0.701			
CISCAR	0.067 0.811	0.060 0.831		
CORRER	0.207 0.459	0.467 0.079	-0.000 0.999	
LIMPAR PENAS	-0.264 0.341	-0.135 0.630	-0.328 0.233	0.033 0.906
ESPREGUIÇAR	0.260 0.349	-0.362 0.184	-0.381 0.162	0.029 0.918
DEITAR	-0.318 0.249	-0.238 0.392	-0.555 0.032	-0.361 0.186
ARREPIAR PENAS	0.434 0.106	0.168 0.550	-0.163 0.562	0.628 0.012
BANHO DE CAMA	-0.371 0.174	-0.080 0.778	0.028 0.922	-0.191 0.494
COMER	0.181 0.518	0.219 0.433	-0.434 0.106	-0.135 0.631
BEBER	0.030 0.915	0.226 0.417	0.015 0.959	0.160 0.570
EM PÉ	-0.042 0.882	0.344 0.209	0.019 0.945	0.027 0.923
AMEAÇAR	0.301 0.276	0.127 0.652	-0.114 0.686	0.804 0.000
BICAR	* *	* *	* *	* *
PERSEGUIR	* *	* *	* *	* *
	LIMPAR PENAS	ESPREGUIÇAR	DEITAR	ARREPIAR PENAS
ESPREGUIÇAR	0.238 0.394			
DEITAR	0.046 0.871	-0.026 0.925		
ARREPIAR PENAS	0.081 0.775	0.258 0.352	-0.528 0.043	
BANHO DE CAMA	0.246 0.378	0.199 0.476	-0.337 0.219	0.142 0.613
COMER	0.151 0.592	-0.081 0.775	0.455 0.088	-0.205 0.463
BEBER	-0.027 0.923	-0.088 0.756	0.381 0.161	-0.342 0.213
EM PÉ	-0.287 0.301	-0.319 0.246	0.268 0.333	-0.388 0.153
AMEAÇAR	0.210 0.453	0.407 0.132	-0.388 0.153	0.618 0.014
BICAR	* *	* *	* *	* *
PERSEGUIR	* *	* *	* *	* *
	BANHO DE CAMA	COMER	BEBER	EM PÉ
COMER	-0.311 0.259			

BEBER	-0.478 0.071	0.533 0.041		
EM PÉ	-0.445 0.097	-0.020 0.943	0.378 0.165	
AMEAÇAR	-0.143 0.610	-0.233 0.404	-0.167 0.552	-0.245 0.379
BICAR	* *	* *	* *	* *
PERSEGUIR	* *	* *	* *	* *
	AMEAÇAR	BICAR		
BICAR	* *			
PERSEGUIR	* *	* *		

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

* NOTE * All values in column are identical.

Anexo C. Output do Minitab® para o Teste de Correlação de Pearson para aves com 21 dias de idade.

Results for: Worksheet 1(IDADE = 21)

Correlations: IL; TBS; UR; Var; CO2; NH3; ITU; TBS_EXT; ...

	IL	TBS	UR	Var
TBS	0.008 0.978			
UR	-0.492 0.074	-0.397 0.160		
Var	0.410 0.164	0.241 0.428	-0.462 0.112	
CO2	-0.425 0.129	-0.483 0.081	0.694 0.006	-0.619 0.024
NH3	-0.268 0.354	-0.065 0.826	0.243 0.403	-0.762 0.002
ITU	-0.197 0.499	0.939 0.000	-0.064 0.828	0.079 0.797
TBS_EXT	0.327 0.255	0.886 0.000	-0.708 0.005	0.522 0.067
UR_EXT	-0.484 0.079	-0.297 0.303	0.692 0.006	-0.307 0.308
ABRIR ASAS	0.261 0.368	0.007 0.980	-0.057 0.847	-0.100 0.744
CISCAR	0.527 0.053	-0.232 0.425	-0.216 0.459	0.432 0.141
CORRER	0.264 0.363	-0.173 0.555	-0.094 0.750	0.671 0.012

LIMPAR PENAS	0.394 0.164	0.048 0.872	-0.575 0.031	0.120 0.697
ESPREGUIÇAR	-0.088 0.765	0.138 0.639	0.556 0.039	-0.226 0.458
DEITAR	-0.740 0.002	0.389 0.170	0.101 0.731	-0.197 0.518
ARREPIAR PENAS	0.538 0.047	0.082 0.779	-0.204 0.485	0.456 0.118
BANHO DE CAMA	0.541 0.046	-0.133 0.650	-0.450 0.106	0.055 0.858
COMER	-0.652 0.012	-0.382 0.178	0.149 0.612	-0.148 0.630
BEBER	-0.467 0.092	-0.247 0.394	0.317 0.269	-0.297 0.325
EM PÉ	-0.308 0.284	0.268 0.353	0.153 0.602	-0.271 0.371
AMEAÇAR	0.443 0.112	0.103 0.726	-0.352 0.217	0.927 0.000
BICAR	* *	* *	* *	* *
PERSEGUIR	0.496 0.071	0.183 0.532	-0.178 0.542	0.557 0.048
	CO2	NH3	ITU	TBS_EXT
NH3	0.706 0.005			
ITU	-0.277 0.338	0.005 0.986		
TBS_EXT	-0.734 0.003	-0.301 0.296	0.696 0.006	
UR_EXT	0.261 0.368	-0.041 0.890	-0.041 0.890	-0.482 0.081
ABRIR ASAS	-0.268 0.354	0.015 0.960	0.007 0.980	0.077 0.793
CISCAR	-0.400 0.156	-0.353 0.216	-0.357 0.210	0.035 0.905
CORRER	-0.341 0.233	-0.615 0.019	-0.217 0.456	0.036 0.902
LIMPAR PENAS	-0.641 0.014	-0.529 0.052	-0.132 0.652	0.280 0.333
ESPREGUIÇAR	0.454 0.103	0.241 0.406	0.336 0.240	-0.173 0.553
DEITAR	0.170 0.562	0.221 0.448	0.488 0.076	0.123 0.676
ARREPIAR PENAS	-0.477 0.084	-0.572 0.033	0.011 0.969	0.215 0.460
BANHO DE CAMA	-0.175 0.549	-0.164 0.575	-0.297 0.302	0.055 0.851
COMER	0.170 0.561	0.118 0.689	-0.335 0.241	-0.397 0.160
BEBER	0.555 0.040	0.406 0.150	-0.166 0.571	-0.356 0.212

EM PÉ	0.080 0.786	0.177 0.546	0.364 0.201	0.124 0.672
AMEAÇAR	-0.502 0.067	-0.640 0.014	-0.024 0.935	0.358 0.208
BICAR	* *	* *	* *	* *
PERSEGUIR	-0.349 0.221	-0.443 0.113	0.148 0.614	0.316 0.270
ABRIR ASAS	UR_EXT 0.231 0.427	ABRIR ASAS	CISCAR	CORRER
CISCAR	-0.266 0.358	0.137 0.640		
CORRER	0.289 0.317	0.211 0.470	0.092 0.754	
LIMPAR PENAS	-0.290 0.315	0.071 0.809	0.265 0.360	0.023 0.938
ESPREGUIÇAR	-0.016 0.955	-0.158 0.590	-0.181 0.537	-0.145 0.621
DEITAR	0.049 0.867	-0.362 0.204	-0.425 0.130	-0.560 0.037
ARREPIAR PENAS	0.019 0.949	0.089 0.761	0.060 0.838	0.614 0.019
BANHO DE CAMA	-0.495 0.072	0.007 0.981	0.188 0.519	-0.006 0.984
COMER	0.305 0.289	-0.056 0.850	-0.011 0.970	-0.169 0.563
BEBER	0.062 0.833	-0.520 0.057	-0.063 0.830	-0.523 0.055
EM PÉ	0.305 0.289	0.419 0.136	-0.382 0.178	0.070 0.813
AMEAÇAR	-0.121 0.681	0.045 0.880	0.333 0.244	0.782 0.001
BICAR	* *	* *	* *	* *
PERSEGUIR	-0.183 0.530	0.322 0.261	0.283 0.326	0.392 0.166
ESPREGUIÇAR	LIMPAR PENAS -0.476 0.085	ESPREGUIÇAR	DEITAR	ARREPIAR PENAS
DEITAR	-0.082 0.780	0.045 0.877		
ARREPIAR PENAS	0.368 0.195	0.043 0.884	-0.566 0.035	
BANHO DE CAMA	0.641 0.013	-0.055 0.853	-0.188 0.519	0.387 0.171
COMER	-0.070 0.812	-0.484 0.079	0.449 0.107	-0.630 0.016
BEBER	-0.199 0.496	-0.025 0.931	0.490 0.075	-0.723 0.003

EM PÉ	-0.184 0.529	0.126 0.668	0.129 0.660	-0.296 0.304
AMEAÇAR	0.097 0.740	-0.093 0.753	-0.340 0.235	0.515 0.059
BICAR	* *	* *	* *	* *
PERSEGUIR	0.062 0.832	0.197 0.500	-0.246 0.397	0.294 0.307
COMER	BANHO DE CAMA -0.384 0.175	COMER	BEBER	EM PÉ
BEBER	-0.200 0.494	0.478 0.084		
EM PÉ	-0.340 0.234	-0.001 0.997	0.090 0.761	
AMEAÇAR	0.196 0.502	-0.258 0.374	-0.428 0.127	-0.195 0.503
BICAR	* *	* *	* *	* *
PERSEGUIR	0.204 0.485	-0.370 0.193	-0.594 0.025	-0.124 0.672
BICAR	AMEAÇAR * *	BICAR		
PERSEGUIR	0.628 0.016	* *		

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

* NOTE * All values in column are identical.

Anexo D. Output do Minitab® para o Teste de Correlação de Pearson para aves com 28 dias de idade.

Results for: Worksheet 1(IDADE = 28)

Correlations: IL; TBS; UR; Var; CO2; NH3; ITU; TBS_EXT; ...

	IL	TBS	UR	Var
TBS	0.153 0.673			
UR	-0.321 0.366	-0.538 0.109		
Var	0.381 0.456	0.650 0.163	-0.800 0.056	
CO2	-0.235 0.514	-0.841 0.002	0.359 0.309	-0.883 0.020
NH3	-0.490 0.150	-0.703 0.023	0.273 0.445	-0.772 0.072
ITU	-0.068 0.851	0.836 0.003	-0.000 0.999	0.282 0.588

TBS_EXT	0.278 0.437	0.944 0.000	-0.413 0.235	0.785 0.064
UR_EXT	-0.287 0.422	-0.809 0.005	0.908 0.000	-0.817 0.047
ABRIR ASAS	0.471 0.170	0.655 0.040	-0.893 0.001	0.670 0.146
CISCAR	0.586 0.075	0.360 0.307	-0.306 0.389	0.711 0.113
CORRER	0.397 0.255	0.373 0.289	0.075 0.837	0.654 0.159
LIMPAR PENAS	-0.415 0.233	-0.458 0.183	0.616 0.058	-0.674 0.142
ESPREGUIÇAR	-0.346 0.328	0.226 0.531	-0.369 0.294	0.288 0.580
DEITAR	-0.505 0.136	-0.267 0.456	-0.052 0.886	-0.332 0.521
ARREPIAR PENAS	0.168 0.643	0.335 0.344	0.073 0.842	0.593 0.215
BANHO DE CAMA	0.682 0.030	0.435 0.209	-0.745 0.013	0.416 0.412
COMER	-0.083 0.819	-0.117 0.747	0.127 0.727	0.161 0.761
BEBER	-0.325 0.360	0.304 0.393	-0.010 0.978	0.444 0.378
EM PÉ	0.049 0.894	0.568 0.087	-0.162 0.655	0.421 0.406
AMEAÇAR	0.179 0.621	-0.091 0.802	0.536 0.111	-0.068 0.899
BICAR	0.485 0.156	-0.557 0.094	0.167 0.645	0.018 0.973
PERSEGUIR	0.160 0.659	0.436 0.207	0.029 0.937	0.000 1.000
	CO2	NH3	ITU	TBS_EXT
NH3	0.829 0.003			
ITU	-0.768 0.009	-0.628 0.052		
TBS_EXT	-0.922 0.000	-0.808 0.005	0.866 0.001	
UR_EXT	0.609 0.062	0.507 0.134	-0.391 0.263	-0.716 0.020
ABRIR ASAS	-0.584 0.076	-0.526 0.119	0.191 0.597	0.608 0.062
CISCAR	-0.577 0.081	-0.588 0.074	0.187 0.605	0.438 0.205
CORRER	-0.689 0.027	-0.709 0.022	0.474 0.166	0.562 0.091
LIMPAR PENAS	0.472 0.169	0.531 0.114	-0.203 0.573	-0.570 0.085
ESPREGUIÇAR	-0.237 0.509	-0.073 0.842	0.083 0.820	0.209 0.562

DEITAR	0.639 0.047	0.534 0.112	-0.303 0.394	-0.425 0.221
ARREPIAR PENAS	-0.506 0.136	-0.414 0.234	0.479 0.161	0.495 0.146
BANHO DE CAMA	-0.254 0.478	-0.423 0.224	-0.000 1.000	0.386 0.270
COMER	0.186 0.606	-0.111 0.760	-0.087 0.812	-0.193 0.593
BEBER	-0.406 0.244	-0.254 0.479	0.347 0.326	0.247 0.492
EM PÉ	-0.672 0.033	-0.432 0.213	0.591 0.072	0.648 0.043
AMEAÇAR	-0.372 0.290	-0.366 0.298	0.252 0.483	0.200 0.579
BICAR	0.280 0.433	0.296 0.406	-0.527 0.117	-0.360 0.307
PERSEGUIR	-0.327 0.356	-0.282 0.430	0.527 0.117	0.444 0.199
ABRIR ASAS	UR_EXT -0.844 0.002	ABRIR ASAS	CISCAR	CORRER
CISCAR	-0.345 0.329	0.432 0.213		
CORRER	-0.109 0.764	0.238 0.507	0.369 0.294	
LIMPAR PENAS	0.666 0.036	-0.692 0.026	-0.121 0.739	-0.255 0.477
ESPREGUIÇAR	-0.307 0.388	0.414 0.235	-0.008 0.983	-0.261 0.467
DEITAR	0.023 0.950	-0.260 0.467	-0.620 0.056	-0.786 0.007
ARREPIAR PENAS	-0.153 0.674	0.085 0.815	-0.119 0.743	0.778 0.008
BANHO DE CAMA	-0.652 0.041	0.855 0.002	0.250 0.486	0.146 0.687
COMER	0.049 0.893	-0.359 0.309	0.135 0.710	-0.131 0.719
BEBER	-0.168 0.643	-0.093 0.799	0.504 0.137	0.005 0.990
EM PÉ	-0.333 0.346	0.353 0.317	0.418 0.229	0.135 0.710
AMEAÇAR	0.406 0.245	-0.212 0.556	0.196 0.588	0.759 0.011
BICAR	0.333 0.347	-0.181 0.616	0.177 0.624	0.086 0.813
PERSEGUIR	-0.206 0.568	0.045 0.901	-0.187 0.606	0.249 0.488
ESPREGUIÇAR	LIMPAR PENAS -0.457 0.184	ESPREGUIÇAR	DEITAR	ARREPIAR PENAS
DEITAR	0.060	0.237		

	0.868	0.509		
ARREPIAR PENAS	-0.372 0.289	-0.296 0.407	-0.479 0.161	
BANHO DE CAMA	-0.622 0.055	0.116 0.750	-0.133 0.714	0.036 0.921
COMER	0.309 0.385	-0.359 0.308	0.325 0.359	-0.244 0.496
BEBER	0.270 0.450	0.149 0.681	-0.098 0.788	-0.218 0.545
EM PÉ	-0.378 0.281	0.554 0.096	-0.391 0.264	0.066 0.855
AMEAÇAR	-0.077 0.833	-0.125 0.730	-0.686 0.029	0.594 0.070
BICAR	-0.006 0.986	-0.367 0.297	-0.312 0.380	0.115 0.751
PERSEGUIR	-0.238 0.507	-0.280 0.434	-0.272 0.448	0.596 0.069
	BANHO DE CAMA	COMER	BEBER	EM PÉ
COMER	-0.289 0.417			
BEBER	-0.458 0.183	0.530 0.115		
EM PÉ	0.062 0.865	-0.452 0.189	0.325 0.359	
AMEAÇAR	-0.285 0.425	-0.258 0.471	-0.046 0.900	0.248 0.489
BICAR	-0.060 0.870	-0.230 0.522	-0.356 0.313	-0.153 0.674
PERSEGUIR	0.139 0.701	-0.230 0.522	-0.190 0.598	0.330 0.352
	AMEAÇAR	BICAR		
BICAR	0.368 0.296			
PERSEGUIR	0.123 0.736	-0.111 0.760		

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

Anexo E. Output do Minitab® para o Teste de Correlação de Pearson para aves com 35 dias de idade.

Results for: Worksheet 1(IDADE = 35)

Correlations: IL; TBS; UR; Var; CO2; NH3; ITU; TBS_EXT; ...

	IL	TBS	UR	Var
TBS	0.366 0.199			
UR	-0.039 0.894	-0.641 0.013		
Var	-0.154	0.487	-0.554	

	0.600	0.077	0.040	
CO2	0.094 0.748	-0.434 0.121	0.430 0.125	-0.889 0.000
NH3	0.697 0.006	0.525 0.054	-0.009 0.975	-0.346 0.225
ITU	0.430 0.125	0.955 0.000	-0.399 0.158	0.386 0.173
TBS_EXT	-0.050 0.864	0.219 0.452	-0.068 0.817	0.014 0.962
UR_EXT	-0.506 0.065	-0.516 0.059	0.467 0.092	-0.331 0.248
ABRIR ASAS	-0.022 0.941	0.333 0.244	-0.523 0.055	0.570 0.033
CISCAR	0.514 0.060	-0.300 0.298	0.464 0.094	-0.432 0.123
CORRER	-0.317 0.269	-0.044 0.882	-0.475 0.086	0.561 0.037
LIMPAR PENAS	0.115 0.694	-0.522 0.056	0.491 0.075	-0.113 0.700
ESPREGUIÇAR	0.538 0.047	0.009 0.975	0.476 0.085	-0.274 0.343
DEITAR	-0.674 0.008	-0.431 0.123	-0.026 0.929	-0.005 0.986
ARREPIAR PENAS	0.424 0.131	0.168 0.565	-0.060 0.838	0.272 0.347
BANHO DE CAMA	0.838 0.000	0.114 0.698	0.121 0.681	-0.156 0.595
COMER	-0.243 0.403	-0.289 0.316	0.020 0.945	0.018 0.951
BEBER	0.153 0.601	0.126 0.667	-0.262 0.365	-0.011 0.971
EM PÉ	0.537 0.048	0.459 0.099	-0.457 0.100	0.485 0.079
AMEAÇAR	-0.285 0.323	-0.131 0.654	-0.240 0.409	0.526 0.053
BICAR	0.518 0.058	0.384 0.176	-0.210 0.472	-0.112 0.702
PERSEGUIR	-0.179 0.540	0.108 0.712	0.070 0.811	-0.045 0.879
	CO2	NH3	ITU	TBS_EXT
NH3	0.222 0.447			
ITU	-0.340 0.235	0.602 0.023		
TBS_EXT	-0.043 0.883	0.116 0.693	0.283 0.326	
UR_EXT	0.117 0.689	-0.375 0.186	-0.458 0.100	0.076 0.795
ABRIR ASAS	-0.520 0.057	-0.159 0.586	0.229 0.430	0.227 0.435
CISCAR	0.310	0.322	-0.220	-0.403

	0.280	0.262	0.450	0.153
CORRER	-0.400 0.156	-0.528 0.052	-0.189 0.517	0.093 0.752
LIMPAR PENAS	0.203 0.486	-0.343 0.230	-0.436 0.119	-0.325 0.256
ESPREGUIÇAR	0.086 0.769	0.337 0.239	0.155 0.596	-0.220 0.450
DEITAR	0.159 0.587	-0.617 0.019	-0.494 0.073	0.178 0.542
ARREPIAR PENAS	-0.331 0.247	0.148 0.613	0.208 0.475	0.109 0.711
BANHO DE CAMA	-0.041 0.889	0.460 0.098	0.167 0.568	-0.137 0.640
COMER	0.313 0.276	-0.404 0.151	-0.295 0.306	-0.175 0.550
BEBER	0.266 0.358	0.016 0.955	0.065 0.826	-0.098 0.739
EM PÉ	-0.614 0.019	0.209 0.473	0.377 0.184	0.113 0.699
AMEAÇAR	-0.350 0.220	-0.446 0.110	-0.220 0.451	-0.183 0.531
BICAR	0.191 0.513	0.490 0.075	0.402 0.154	0.123 0.674
PERSEGUIR	-0.158 0.590	0.171 0.559	0.134 0.648	0.033 0.910
ABRIR ASAS	UR_EXT -0.416 0.139	ABRIR ASAS	CISCAR	CORRER
CISCAR	-0.154 0.599	-0.405 0.150		
CORRER	-0.332 0.246	0.801 0.001	-0.449 0.107	
LIMPAR PENAS	0.061 0.836	-0.413 0.143	0.606 0.022	-0.222 0.446
ESPREGUIÇAR	0.137 0.640	-0.407 0.149	0.722 0.004	-0.718 0.004
DEITAR	0.467 0.092	-0.163 0.579	-0.571 0.033	0.249 0.391
ARREPIAR PENAS	-0.409 0.146	0.507 0.064	0.020 0.947	0.424 0.130
BANHO DE CAMA	-0.233 0.423	-0.076 0.797	0.466 0.093	-0.303 0.292
COMER	0.030 0.918	-0.380 0.180	-0.218 0.454	0.066 0.822
BEBER	-0.329 0.251	-0.249 0.392	0.137 0.641	-0.139 0.636
EM PÉ	-0.285 0.324	0.436 0.119	0.001 0.997	0.195 0.505
AMEAÇAR	-0.351 0.219	0.439 0.116	-0.188 0.519	0.754 0.002
BICAR	-0.274	-0.004	0.322	-0.237

	0.343	0.990	0.262	0.415
PERSEGUIR	0.309	0.101	-0.201	-0.099
	0.283	0.732	0.491	0.737
ESPREGUIÇAR	LIMPAR PENAS 0.504 0.066	ESPREGUIÇAR	DEITAR	ARREPIAR PENAS
DEITAR	0.036 0.903	-0.627 0.016		
ARREPIAR PENAS	-0.258 0.373	-0.044 0.882	-0.458 0.099	
BANHO DE CAMA	0.172 0.557	0.569 0.034	-0.593 0.025	0.496 0.071
COMER	0.411 0.144	-0.349 0.221	0.702 0.005	-0.395 0.162
BEBER	0.426 0.129	0.062 0.834	0.092 0.753	-0.486 0.078
EM PÉ	-0.172 0.557	0.145 0.621	-0.331 0.247	0.511 0.062
AMEAÇAR	0.032 0.915	-0.591 0.026	0.256 0.377	0.251 0.386
BICAR	0.032 0.914	0.325 0.257	-0.346 0.226	-0.101 0.732
PERSEGUIR	-0.381 0.179	-0.025 0.932	-0.109 0.711	-0.159 0.587
COMER	BANHO DE CAMA -0.303 0.293	COMER	BEBER	EM PÉ
BEBER	-0.014 0.962	0.543 0.045		
EM PÉ	0.512 0.061	-0.360 0.206	-0.160 0.586	
AMEAÇAR	-0.354 0.214	0.273 0.344	-0.169 0.563	0.014 0.963
BICAR	0.063 0.831	-0.098 0.738	0.377 0.184	0.308 0.284
PERSEGUIR	-0.123 0.677	-0.320 0.265	-0.264 0.362	-0.223 0.443
BICAR	AMEAÇAR -0.270 0.350	BICAR		
PERSEGUIR	-0.018 0.951	-0.077 0.794		

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

Anexo F. Output do Minitab® para o Teste de Correlação de Pearson para aves com 42 dias de idade.

Results for: Worksheet 1(IDADE = 42)

Correlations: IL; TBS; UR; Var; CO2; NH3; ITU; TBS_EXT; ...

	IL	TBS	UR	Var
TBS	0.099 0.695			
UR	-0.328 0.184	-0.193 0.442		
Var	-0.152 0.548	0.241 0.334	0.266 0.286	
CO2	0.188 0.456	-0.324 0.189	-0.426 0.078	-0.633 0.005
NH3	0.335 0.174	0.438 0.069	0.040 0.873	-0.168 0.505
ITU	0.000 0.999	0.937 0.000	0.153 0.546	0.342 0.165
TBS_EXT	0.410 0.091	0.849 0.000	-0.305 0.218	0.121 0.633
UR_EXT	-0.489 0.040	-0.247 0.322	0.628 0.005	0.323 0.192
ABRIR ASAS	0.491 0.038	-0.518 0.028	-0.031 0.901	-0.264 0.290
CISCAR	0.228 0.363	-0.391 0.109	-0.050 0.844	-0.127 0.616
CORRER	-0.151 0.550	-0.436 0.070	0.225 0.369	-0.055 0.828
LIMPAR PENAS	0.066 0.795	-0.281 0.258	0.422 0.081	0.037 0.885
ESPREGUIÇAR	-0.344 0.163	-0.002 0.993	0.539 0.021	-0.060 0.812
DEITAR	-0.618 0.006	0.018 0.944	-0.154 0.541	-0.028 0.912
ARREPIAR PENAS	0.473 0.048	0.144 0.569	0.040 0.875	-0.044 0.861
BANHO DE CAMA	-0.004 0.987	-0.300 0.227	-0.325 0.188	-0.218 0.384
COMER	-0.010 0.968	-0.522 0.026	-0.125 0.620	0.006 0.980
BEBER	0.267 0.284	-0.341 0.166	-0.191 0.447	-0.507 0.032
EM PÉ	0.170 0.501	-0.225 0.369	-0.036 0.888	-0.531 0.023
AMEAÇAR	-0.169 0.502	-0.400 0.100	0.295 0.235	0.098 0.698
BICAR	-0.017 0.948	0.331 0.179	0.259 0.300	0.077 0.760
PERSEGUIR	-0.089 0.725	-0.350 0.154	-0.335 0.174	-0.172 0.495
	CO2	NH3	ITU	TBS_EXT
NH3	0.172 0.494			
ITU	-0.460	0.466		

	0.055	0.051		
TBS_EXT	-0.271 0.276	0.571 0.013	0.741 0.000	
UR_EXT	-0.317 0.200	-0.100 0.692	-0.032 0.901	-0.434 0.072
ABRIR ASAS	0.435 0.071	0.046 0.855	-0.536 0.022	-0.202 0.421
CISCAR	0.228 0.364	-0.012 0.962	-0.429 0.075	-0.293 0.238
CORRER	0.251 0.314	-0.350 0.154	-0.368 0.133	-0.472 0.048
LIMPAR PENAS	-0.082 0.746	-0.354 0.150	-0.148 0.559	-0.255 0.306
ESPREGUIÇAR	-0.444 0.065	-0.115 0.650	0.175 0.488	-0.130 0.608
DEITAR	-0.130 0.607	-0.564 0.015	-0.054 0.831	-0.183 0.467
ARREPIAR PENAS	0.047 0.854	0.089 0.725	0.168 0.505	0.292 0.240
BANHO DE CAMA	0.297 0.231	-0.072 0.778	-0.426 0.078	-0.285 0.252
COMER	0.353 0.150	-0.435 0.071	-0.554 0.017	-0.475 0.047
BEBER	0.438 0.069	0.096 0.703	-0.405 0.095	-0.249 0.318
EM PÉ	0.402 0.098	0.168 0.506	-0.224 0.372	-0.044 0.863
AMEAÇAR	0.118 0.642	-0.367 0.134	-0.317 0.200	-0.443 0.065
BICAR	-0.221 0.378	0.650 0.003	0.425 0.078	0.374 0.126
PERSEGUIR	0.263 0.292	-0.149 0.556	-0.490 0.039	-0.336 0.173
	UR_EXT	ABRIR ASAS	CISCAR	CORRER
ABRIR ASAS	-0.087 0.732			
CISCAR	0.219 0.382	0.461 0.054		
CORRER	0.272 0.275	0.578 0.012	0.234 0.351	
LIMPAR PENAS	0.043 0.867	0.393 0.106	0.139 0.581	0.331 0.180
ESPREGUIÇAR	0.144 0.569	-0.448 0.062	-0.288 0.247	-0.130 0.607
DEITAR	0.055 0.829	-0.404 0.096	-0.299 0.228	-0.121 0.632
ARREPIAR PENAS	-0.196 0.437	0.427 0.077	0.136 0.590	0.318 0.199
BANHO DE CAMA	0.122 0.631	0.253 0.312	0.779 0.000	0.016 0.951
COMER	-0.080	0.328	0.206	0.119

	0.754	0.185	0.413	0.639
BEBER	-0.237 0.344	0.341 0.165	0.442 0.067	0.073 0.774
EM PÉ	-0.131 0.605	0.307 0.216	0.148 0.558	0.048 0.850
AMEAÇAR	0.322 0.193	0.523 0.026	0.351 0.153	0.941 0.000
BICAR	0.256 0.305	0.021 0.936	0.019 0.940	-0.125 0.621
PERSEGUIR	0.057 0.822	0.253 0.311	0.734 0.001	0.057 0.823

	LIMPAR PENAS	ESPREGUIÇAR	DEITAR	ARREPIAR PENAS
ESPREGUIÇAR	0.191 0.447			
DEITAR	0.106 0.675	0.012 0.963		
ARREPIAR PENAS	0.373 0.127	-0.089 0.725	-0.390 0.109	
BANHO DE CAMA	-0.119 0.639	-0.319 0.197	0.021 0.936	-0.021 0.935
COMER	0.504 0.033	-0.328 0.184	0.346 0.160	0.027 0.915
BEBER	0.110 0.665	0.024 0.926	-0.292 0.240	-0.038 0.880
EM PÉ	0.172 0.496	-0.042 0.870	-0.051 0.841	0.557 0.016
AMEAÇAR	0.396 0.104	-0.117 0.644	-0.095 0.708	0.296 0.234
BICAR	-0.191 0.447	-0.054 0.831	-0.250 0.316	0.134 0.596
PERSEGUIR	-0.090 0.723	-0.250 0.317	0.068 0.789	-0.170 0.499

	BANHO DE CAMA	COMER	BEBER	EM PÉ
COMER	0.235 0.347			
BEBER	0.400 0.100	0.176 0.484		
EM PÉ	0.176 0.484	0.328 0.183	0.080 0.752	
AMEAÇAR	0.026 0.919	0.180 0.475	-0.004 0.988	0.021 0.935
BICAR	-0.036 0.887	-0.400 0.100	-0.165 0.512	0.224 0.371
PERSEGUIR	0.941 0.000	0.253 0.311	0.504 0.033	0.007 0.979

	AMEAÇAR	BICAR	
BICAR	-0.067 0.791		
PERSEGUIR	0.092 0.715	-0.086 0.735	

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value